ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. XXXII.

PISA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO SUCC. FF. NISTRI

1919

ATTI
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. XXXII.

PISA
STABILIMENTO TIPOGRAFICO SUCC. FF. NISTRI
1919

G. DAINELLI

FOSSILI EOCENICI DELLA CROAZIA COSTIERA

(Tav. I e II.)

Fino dal 1884 FRAUSCHER[1]) determinò una piccola ma interessante serie di fossili eocenici, raccolti dal Signor D. HIRE a Cossavino presso Breberio, nella Croazia costiera, e da questi mandati al Comitato Geologico austriaco a Vienna. Trattavasi di 57 specie, determinate sicuramente od anche soltanto con dubbio, quasi tutte di Molluschi, accanto alle quali erano altri riferimenti soltanto generici, e l'indicazione di tre specie nuove, alle quali però non veniva dato il nome, e che, per quanto io sappia, non furono di poi mai descritte e figurate. Comunque, la piccola fauna, per quanto così incompletamente illustrata, era più che sufficiente a determinare l'età dei terreni che l'accoglievano, spettante cioè all'Eocene Medio.

Assai più tardi, intorno al 1900, il DE STEFANI, recatosi nella Valdevino per rintracciarvi resti di mammiferi pliocenici già segnalativi dal WETZELY, ne riportò invece una piccola raccolta di fossili eocenici, provenienti dalle stesse località di Cossavino, dalle quali il FRAUSCHER aveva indicata la interessante sua faunula.

I fossili portati dal DE STEFANI, non molti di numero ma generalmente in perfetto stato di conservazione, furono a me affidati per la determinazione; vi riconobbi allora 24 specie, le quali giustificarono una nostra nota sull'argomento[2]) anche perchè di esse 8 si aggiungevano a quelle dell'elenco del FRAUSCHER e 3 anzi apparivano nuove.

Queste constatazioni e l'ottimo stato di conservazione che i fossili stessi di solito presentavano, mi fecero sperare che una nuova visita alle località

---

[1]) FRAUSCHER C. F., *Die Eocän-Fauna von Kosavin nächst Bribir in Kroatischen Küstenlande.* « Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst », Wien, 1884. pag. 58-62.

[2]) DE STEFANI C. e DAINELLI G., *I terreni eocenici presso Bribir in Croazia.* « Rendic. della R. Acc. dei Lincei », vol. XI, 1.° sem., serie 5.ª, fasc. 4 °, 1902.

fossilifere potesse dare una raccolta proficua, e per questo nella primavera del 1905 mi recai anch'io nella Valdevino, e vi raccolsi nuovi esemplari, non molti in verità perchè gli affioramenti fossiliferi sono assai limitati ed erano stati abbastanza di recente visitati dal De Stefani buon raccoglitore, ma che per tuttavia accrescevano di assai la fauna ormai in nostro possesso. Varie circostanze però mi impedirono di dedicarmi al loro studio; e d'altra parte, assai di recente, il Vogl [1]) pubblicò la illustrazione di fossili raccolti dal Kormos nelle stesse nostre località, nei quali riconobbe, con più o meno sicurezza, 48 specie delle quali tre nuove, oltre ad altre 15 unicamente indicate col semplice riferimento generico.

Anche questo notevole contributo del Vogl, il primo pertanto che non si limitasse ad un semplice elenco, ma aggiungesse descrizioni e figure, non raggiunge la ricchezza di specie indicate dal Frauscher; comunque esso accresce ancora il numero di quelle ormai note dai terreni eocenici della Valdevino.

Ciò poteva far supporre che la mia raccolta personale avesse nel frattempo perduto ogni interesse; ma avendola presa finalmente in esame, ho dovuto riconoscere che un qualche interesse ancora essa lo presenta: e per il numero complessivo delle specie che essa comprende, e per la sempre maggiore conoscenza che essa permette della fauna eocenica della Valderino. Per questo reputo opportuno, sia pure con tanti anni di ritardo, pubblicarla. La presente fauna, infatti, la quale comprende così i fossilli raccolti dal De Stefani come quelli raccolti da me, è rappresentata, quando si astragga dai pochi riferimenti semplicemente generici, da 66 specie, delle quali 6 nuove. Appare quindi relativamente la più ricca di elementi sicuri fra le tre fin qui determinate dalle località fossilifere della Valdevino, e ci fa conoscere ancora forme nuove e interessanti, ed altre che, benchè già note, non eran comprese negli elenchi del Frauscher e del Vogl.

Il Frauscher, non avendo visitato in persona la località fossilifera di Cossavino, si limitò, quanto alle sue condizioni stratigrafiche, a riferire una breve serie locale, quale gli era stata indicata dal Signor Hire. Dall'alto al basso si seguirebbero: 1.° un conglomerato saldo e rosso; 2.° arenarie grigie chiare con numerose nummuliti; 3.° arenarie grigie scure con numerosi fossili nella loro parte più alta; 4.° marne grigiastre; 5.° calcare eocenico bianco giallognolo; 6.° calcare cretaceo.

---

[1]) Vogl V., *Die Fauna der eozänen Mergel im Vinodol in Kroatien.* « Mitteil. aus dem Jahrb. d. k. ungar. geolog. Reichsanst. », XX Band, 2 Heft, 1912.

D'altra parte il Vogl, all'infuori della citazione ed illustrazione dei fossili e di poche notizie sopra i singoli affioramenti fossiliferi, nulla ci dice sulle condizioni stratigrafiche di questi, giustificando questa omissione col fatto che il Comitato Geologico Ungherese attende allo studio della intera regione e quindi non pare opportuno rendere note osservazioni staccate.

Così che pare necessario riportare qui, quanto il De Stefani aveva scritto, nella nostra nota, intorno alle condizioni geologiche di Cossavino.

« Questa località, come il Vinodol presso Novi, fa parte di un lunghissimo sinclinale, che, principiando per lo meno da Oreovizza sulla Recina, o Fiumara, presso Fiume, seguita appunto fino a Novi, e che comprende anche lo stesso golfo di Buccari-Porto Re. L'anticlinale che lo chiude all'esterno dalla parte del mare, interrotto dalla Fiumara di Fiume, dallo stretto marittimo o Vallone di Buccari, e dalla valle Dubrazzina verso Cerquenizza, è costituito per intero da terreni cretacei, appartenenti in gran parte alla Creta superiore, con *Ostrea Johannae* Choffat, *Radiolites* ed altre bivalvi, e ad essi, specialmente dalla parte di terra, si sovrappongono i calcari dell'Eocene inferiore ad *Alveolina* ed a piccole *Nummulites* (« calcare eocenico bianco giallognolo » del Frauscher) soliti in tutta quanta la estensione della Penisola Balcanica. Fra questi calcari ad *Alveolina* e le successive argille eoceniche sono talora delle arenarie, nell'aspetto almeno identiche a quelle con *Nummulites perforata* di Arbe, di Veglia, e di altri luoghi ».

« I terreni calcarei cretacei, ma non sempre direttamente i calcari ad *Alveolina*, del resto abbastanza frequenti, occupano l'anticlinale successivo, ad Oriente. La presenza di terreni argillosi, assai più facilmente erodibili dei calcari, e che occupano il sinclinale, dànno a questo la forma di una lunghissima valle longitudinale diretta da NO e SE., interrotta però verso il mare nei luoghi sopra indicati. Delle parziali vallette longitudinali traversano con questa stessa direzione il sinclinale: gli spartiacque tra esse, cioè le porzioni più elevate, sono coperti da alte frane provenienti dai calcari cretacei ed eocenici, che nascondono il sottosuolo argilloso e che corrispondono al « conglomerato rossastro » del Frauscher ».

« Nel terreno cretaceo superiore, tra Selce, sul mare, e Bribir, notansi anche breccie marmoree, ceroidi, bianche, a cemento rossastro, simili ai marmi di Loparo e di Veglia e del Promontorio Garganico; i calcari intorno al bacino di Bribir, ed in parecchi altri punti del sinclinale, come morfologicamente scoscendono sovente a picco sopra l'Eocene, così stratigraficamente presentano spesso banchi strapiombanti e più talora in piccola parte rovesciati sopra l'Eocene stesso. I paeselli della valle stanno appunto per lo più

annidati al confine tra i calcari cretacei, che s'alzano a picco, e i sottostanti banchi dell'Eocene, lievemente ondulati ».

« L'Eocene, che qua e là, sopra i calcari già detti, occupa il fondo del sinclinale, e nel quale furono trovati dal Signor HIRE i fossili presso Cosavin, è costituito da argille scure e da marne parimente scure, un poco più compatte, alternanti con un calcare simile al *colombino* toscano e con qualche strato di arenaria, in banchi poco inclinati, che formano colline lievemente ondulate, coperte di bella vegetazione, e qua e là nascoste da frane calcaree recentissime e da terra rossa ».

Da queste argille provengono i fossili determinati dal FRAUSCHER, dal VOGL, e da me. Le località fossilifere però sono più di una. Il FRAUSCHER indica, veramente, come unica la provenienza dei suoi fossili, sulla fede del raccoglitore, e le dà il nome da Cossavino, piccolo aggruppamento di case della Valdevino nell'alto bacino della Fiumara di Novi; però, il fatto che ben il quinto dei suoi fossili sia rappresentato da esemplari del genere *Buccinum* del quale invece nè il DE STEFANI nè il VOGL nè io abbiamo raccolto un solo individuo, fa pensare, come giustamente osservò lo stesso VOGL, ad una commistione di faune, da località anche assai diverse e lontane, per parte del raccoglitore Signor HIRE. Certo, a questo proposito hanno un reale valore soltanto le raccolte successive, fatte tutte da specialisti.

I fossili studiati dal VOGL provengono da quattro località diverse, tutte però del fondo della Valdevino: dai pressi di Dervenico, dal rio Slani e dal rio Cùcina nei dintorni di Gressane, e dal mulino Podugrinaz vicino a Cossavino.

Il DE STEFANI aveva raccolto in questa ultima località, e, salendo al paese, sulla sinistra della strada; ed in ambedue i punti raccolsi di nuovo io stesso, oltre che in altri prossimi affioramenti, come tra Cossavino e Breberio, presso Ugrini e presso Santo Stefano.

Non ostante la molteplicità degli affioramenti fossiliferi dai quali provengono gli esemplari, dei quali presento adesso la illustrazione, credo si possa affermare che essi rappresentano un unico livello geologico, e quindi che la fauna che ne deriva abbia una unità nettamente definita. A tale fauna possono paragonarsi soltanto i fossili di Podugrinaz tra quelli illustrati dal VOGL, e dovrebbero poi unirsi tutti quelli determinati dal FRAUSCHER, se la osservazione innanzi fatta non ci lasciasse assai dubbiosi sulla unicità della loro provenienza.

Faccio quindi seguire l'elenco delle specie da me riconosciute, indicando quali di esse erano già state indicate sia dal FRAUSCHER sia dal VOGL come provenienti dai dintorni immediati di Cossavino.

	FRAUSCHER, 1894.	VOGL, 1912.
1. *Nummulites atacicus* LEYM.	*N. Biarritzensis* D'ARCH.	
2. *Nummulites Guettardi* D'ARCH. e HAIME		
3. *Nummulites laevigatus* BRUG.		
4. *Nummulites Lamarckii* D'ACH. e HAIME		
5. *Nummulites obtusus* SOW.		
6. *Nummulites perforatus* MONTF.	*N. lucasana* DEFR.	*N. lucasana* DEFR.
7. *Nummilites gizehensis* FORSK.		
8. *Nummulites curvispira* SAVI e MENEGH.		
9. *Assilina spira* DE ROYSSY		
10. *Assilina subspira* DE LA HARPE		
11. *Assilina exponens* SOW.	+	
12. *Assilina mamillata* D'ARCH.		
13. *Assilina granulosa* D'ARCH.	+	+
14. *Assilina Leymeriei* D'ARCH. e HAIME		
15. *Orthophragmina sella* D'ARCH.		
16. *Orthophragmina dispansa* SOW.		
17. *Orthophragmina Pratti* MICHEL.		
18. *Cycloseris brazzanensis* OPP.		*C.* sp.
19. *Smilotrochus* [?] *eocaenicus* VOGL		
20. *Stylophora pulcherrima* D'ACH.	*St. conferta* REUSS ?	*St.* sp.
21. *Ostrea* cfr. *supranummulitica* ZITT.		
22. *Ostrea* cfr. *callifera* LAM.	*Ostrea* sp. ?	
23. *Hinnites* sp.		
24. *Crassatella* cfr. *plumbea* CHEMN.		

	FRAUSCHER, 1884.	VOGL. 1912.
25. *Cyrena* cfr. *sirena* BRONGN.		
26. *Teredo* cfr. *Tournali* LEYM.	*Teredo* sp.	
27. *Turritella imbricataria* LAM.		
28. *Turritella carinifera* DESH.	+	+
29. *Turritella lapillorum* OPP.		
30. *Xenophora* [*Tugurium*] *agglutinans* LAM.		
31. *Natica Pasinii* BAY.		
32. *Natica* [*Ampullina*] *parisiensis* D'ORB.	*N. mutabilis* DESH.	+
33. *Natica* [*Ampullina*] *patulina* MUN.-CHALM.	*N.* cfr. *Garnieri* BAY.?	+
34. *Natica* [*Ampullina*] *sigaretina* LAM.		
35. *Diastoma hariculosum* DESV.		
36. *Teliostoma* [?] *Sauri* n. sp.		
37. *Melania* [?] sp.		
38. *Faunus* [*Melanatria*] *vulcanicus* SCHLOTH.	*Cerithium Castellini.* BRONGN.	+
39. *Faunus* [*Melanatria*] *undosus* BRONGN.		
40. *Faunus* [*Melanatria*] *auriculatus* SCHLOTH. var. *Hantkeni* MUN.-CHALM.		
41. *Cerithium* [?] cfr. *multisulcatum* BRONGN.		
42. *Cerithium* [*Ptychocerithium*] *lamellosum* BRUG.		
43. *Cerithium* [*Vulgocerithium*] *roncanum* BRONGN.		
44. *Cerithium* [*Vulgocerithium* ?] *Pratti* ROUAULT.	*C. globulosum* DESH.	
45. *Potamides tristriatus* LAM.	*Cerithium crispum* DEFR.	+
46. *Potamides* [?] *Vulcani* BRONGN.	+	+

	FRAUSCHER, 1884.	VOGL, 1912.
47. *Potamides* [?] *baccatus* BRONGN.	+	
48. *Potamides breberensis* n. sp.		
49. *Potamides* [*Cerithidea*?] *eocaenus* OPP.	. . . .	+
40. *Tympanotonus Diaboli* BRONGN.		
51. *Tympanotonus calcaratus* BRONGN.	+	+
52. *Tympanotonus aculeatus* SCHLOTH.	*Cerithium bicalcaratum* BRONGN.	+
53. *Tympanotonus atropoides* OPP.		
54. *Tynpanotonus vivarii* OPP.	. . . .	+
55. *Tynpamotonus imperialis* OPP.	. . . .	*Cerithium regale* VOGL
56. *Telescopium lemniscatum* BRONGN.	+	
57. *Telescopium* n. sp.		
58. *Pyrazus pentagonatus* SCHLOTH.	*Cerithium Maraschini* BRONGN.	+
59. *Pyrazus arapovicensis* OPP.		
60. *Pyrazus croaticus* VOGL.	. . . .	+
61. *Rimella fissurella* LAM.	+	
62. *Rimella Pellegrinii* DE GREG.		
63. *Rimella adriatica* n. sp.		
64. *Pseudoliva liburnica* n. sp.		
65. *Fusus* [?] sp.		
66. *Clavilithes Festarii* DAIN.		
67. *Streptochetus approximatus* DESH.		
68. *Strepsidura turgida* SOL.		
69. *Muricopsis* [?] n. sp.		

Come si vede dalla precedente tabella, soltanto 20 delle citazioni del Frauscher, e 17 del Vogl trovano riscontro nelle specie da me determinate; sì che di queste ben 47, cioè per più dei due terzi del totale, appaiono nuove per le località di Cossavino: onde la opportunità della presente nota.

Può interessare riferire qui l'elenco delle specie citate, per le stesse località, dagli autori precedenti e non trovate dal De Stefani e da me. Frauscher indica infatti nel suo elenco, oltre quelle che trovan riscontro nella precedente tabella, le specie seguenti: *Nummulites striata* D'Orb., *Trochocyathus* sp. 2, *Plocoplyllia* sp., *Goniastraea Cocchii* D'Ach., *Heliastraea* sp., *H. immersa* Reuss, *Dendracis* sp. 2, *Stylocoenia taurinensis* Mich., *Tecosmilia* sp., *Pachygyra Savii* D'Arch., *Cidaris* sp., *Chama* cfr. *rusticula* Desh., var. Rouault, *Cyrena* cfr. *Veronensis* Bay., *C. Baylei* Bay., *Cardium* sp., *Turbo trochiformis* Desh., *Teinostoma* sp.?, *Velates Schmidelii* Nob., *Scalaria* sp., *Turritella* cfr. *incisa* Brongn, *T.* cfr. *hybrida* Desh., *Natica* cfr. *Garnieri* Bay., *N. Heberti* Desh., *N. canaliculata* Desh., *Ampullina ponderosa* Desh., *A. Vulcani* Brongn., *Cerithium* n. sp., *C.* aff. *Defrancii* Nob., *C. corrugatum* Brongn., *C. striatum* Defr., *C. mutabile* Desh., *C. plicatum* Brongn., *Rostellaria* cfr. *Lejeuni* Rouault, *Cassidaria* sp., *Tritonium* sp., *Buccinum* n. sp., *B.* cfr. *Desorii* Desh., *B.* cfr. *latum* Desh., *B. decussatum* Lam., *B.* cfr. *obtusum* Nob., *Nassa semistriata* Bors. *Fusus polygonatus* Brongn., *F. polygonus* Lam., *F.* cfr. *muricinus* Desh., *F. subcarinatus* Lam., *Murex asper* Brand., *M. frondosus* Lam., *M.* cfr. *plicatilis* Nob., *Voluta cithara* Lam., *V. digitalina* Lam., *Harpa mutica* Lam., *Conus scabriculus* Brand., *Auricula* n. sp., *A. ovata* Lam.

Riesce difficile accettare senz'altro per buone tutte le precedenti specie. Intanto, come già ho accennato, esemplari riferiti dal Frauscher al genere *Buccinum* occorsero a quell'autore in ben 400 esemplari sopra i 2000 della fauna complessiva; mentre a nessuno dei geologi che fecero personalmente raccolte nelle stesse località fu dato trovare nemmeno un esemplare di quel genere. Certamente pare dunque si debba ammettere che parte della fauna studiata dal Frauscher sia di diversa, forse lontana provenienza. Ma indipendentemente da questo dubbio assai fondato, l'elenco stesso dà di per sè non grande affidamento: non solo per la mistura di specie rappresentanti età diverse, probabilmente causata anche da poco approfondito studio dei fossili, ma per la generale incuria che appare nella citazione delle specie e che è prova di una elementare superficialità di studio [1]).

---

[1]) Per esempio, 5 specie del Deshayes sono attribuite ad un autore Nobis!

Il Vogl, oltre le specie che han trovato riscontro nella precedente tabella, cita dai dintorni di Cossavino:

Plocophyllia sp., *Cardita* sp., *Trochus Kormosi* n. sp., *Nerita tricarinata* Lam., *Diastoma costellatum* Lam., *Cerithium vicentinum* Bay., *C. liburnicum* n. sp., *Cypraea* cfr. *marginata* Fuchs.

Nessuna delle critiche mosse al Frauscher può essere ripetuta per il Vogl; solo debbo esprimere il dubbio che la nuova specie *Cerithium liburnicum* possa rappresentare il *Faunus vulcanicus* Schloth. ed il *F. undosus* Brongn., almeno a giudicare dalle figure che il descrittore dà della presunta sua nuova forma. Comunque le specie da lui indicate e che non trovano riscontro nel mio elenco sono assai poche e non possono modificare le deduzioni che l'esame della mia fauna può occasionare.

Il Frauscher aveva già osservato, accanto alla straordinaria presenza di *Buccinum*, intorno alla quale ho già espresso i necessari dubbî, aveva già osservato, tra i caratteri della fauna di Cossavino da lui studiata, la esclusione di forme di grandi dimensioni e la presenza di Cirene e di Auricule, cioè di forme tipicamente litoranee.

Il primo di questi caratteri è veramente notevole: tutti gli esemplari che ho avuto presenti, sia di Foraminifere, sia di Corallari, sia di Molluschi, mostrano quasi sempre dimensioni nettamente minori di quelle che le stesse specie presentano in altre località già note. È veramente un tipico esempio di riduzione di una fauna.

Quanto al secondo carattere, pare che espresso così come lo è stato dal Frauscher, essere cioè la fauna di Cossavino tipicamente litoranea, non sia indicato abbastanza esattamente. Altrove scrissi che la fauna in questione è di tipo salmastro. Lo Schubert[1]) invece avvertì, contro questa mia opinione, che la presenza di Nummuliti, Coralli ed Echini escluderebbe il tipo salmastro della fauna stessa, « wenngleich, aggiungeva però, ein Anklang an brackische Faunen nicht geleugnet werden kann ». Ed il Vogl faceva sue queste, del resto contradittorie, osservazioni dello Schubert, ripetendo che Nummuliti e Coralli sono una testimonianza contraria al fatto da me affermato, ed ammettendo soltanto che il carattere salmastro sia però chiaramente indicato dalle Cirene, che egli riferisce ad un banco intercalato a quelli contenenti il rimanente della fauna da lui studiata.

Si vede dunque che anche questi autori non sono in fin dei conti troppo

---

[1]) Schubert (R. J.), *Zur Stratigraphie des istrisch-norddalmatinischen Mitteleocäns.* « Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanst. », LV Band, 1905, pag. 181.

lontani dall'ammettere la interpretazione mia. Si osservi del resto che gli Echini non sono rappresentati nelle raccolte studiate dal Vogl e fatte dal De Stefani e da me; soltanto un radiolo ebbe presente il Frauscher, nè è sicura la sua provenienza, data la evidente promiscuità di elementi diversi nel materiale da lui avuto in esame. Coralli, numerosi nella raccolta dal Frauscher, e valga per questa la solita riserva, sono rarissimi in quella del Vogl, e rappresentati da due esemplari di individui isolati e da tre frammenti di individuo composto nella mia: esemplari e frammenti, dunque, sporadici, e di dimensioni molto ridotte. Foraminifere, poche citate dal Frauscher, pochissime dal Vogl, assai più da me, ma esse pure in limitati esemplari con dimensioni insolitamente piccole. Certo, bisogna concludere che l'ambiente di Cossavino era decisamente contrario allo sviluppo dei Coralli e delle Foraminifere, specialmente quando si pensi allo sviluppo straordinario che gli uni e le altre presentano in terreni eocenici, - coevi a questi, - della Dalmazia da una parte [1]), del Friuli dell'altra [2]).

Quanto alle Cirene, pur senza infirmare quanto il Vogl afferma, trovarsi esse in un banco speciale, debbo però avvertire che io ho raccolto i miei esemplari promiscuamente insieme con tutti gli altri fossili, in affioramenti limitatissimi.

Del resto, quando definisco — ancora oggi — la fauna di Cossavino come di tipo salmastro, occorre tener presente il significato delle specie animali dette appunto salmastre: trattasi infatti assai spesso, come ormai è noto e come ho altrove messo in rilievo, non tanto di animali, i quali abbisognano, per la loro vita, di un più o meno basso grado di salsedine, quanto di animali i quali per la loro costituzione sono in grado di sopportare oscillazioni, talora anche forti, della salsedine stessa. Essi quindi non escludono senz'altro un ambiente marino, ma provano la vicinanza immediata, non solo di una costa, ma anche di estuari, di lagune, e comunque dello sfocio di fiumi. Nella presente fauna di Cossavino tale carattere hanno non solo la Cirena, ma anche i Potamides con le forme affini, i quali costituiscono la parte principale e veramente tipica della fauna stessa.

Deve quindi trattarsi di uno di quei tipici esempî di accantonamenti locali, i quali hanno la loro diretta ragione in particolari condizioni am-

---

[1]) Dainelli G., *La fauna eocenica di Bribir in Dalmazia*, «Palaeontographia italica», vol. X-XI, 1904-5.

[2]) Dainelli G., *L'Eocene friulano*, Firenze, ediz. delle «Memorie Geografiche», 1915.

	PIANO DI				Piano di Noax (Friuli)	Dalmazia Bosnia Ungheria
	M. Postale	S. Giov. Ilarione	Roncà	Priabona		
Cycloseris brazzanensis Opp.	—	—	—	—	+	
Stylophora pulcherrima D'Ach.	—	+	—	—	+	
Ostrea supranummulitica Zitt.	—	—	+	—	—	D B U
Ostrea callifera Lam.	—	—	—	—	+	
Crassatella plumbea Chemn.	—	+	+	—	+	B U
Cyrena sirena Brongn.	—	—	+	+	+	D U
Teredo Tournali Leym.	+	+	+	+	+	D U
Turritella imbricataria Lam.	—	—	+	+	+	
Turritella carinifera Desh.	—	—	+	+	+	
Turritella lapillorum Opp.	—	—	+	+	+	
Xenophora agglutinans Lam.	—	+	+	—	—	D
Natica Pasinii Bay.	—	+	+	+	—	
Natica parisiensis D'Orb.	+	+	+	+	+	D B
Natica patulina Mun.-Chalm.	—	—	+	—	+	D U
Natica sigaretina Lam.	—	+	+	—	+	D B U
Diastoma variculosum Desh.	—	—	—	—	—	
Faunus vulcanicus Schloth.	+	—	+	—	+	D U
Faunus undosus Brongn.	—	—	+	—	+	B
Faunus auriculatus Schloth.	—	—	+	—	+	U
Cerithium multisulcatum Brongn.	—	—	+	—	—	B
Cerithium lamellosum Brongn.	+	+	+	—	+	D B

	PIANO DI				Piano di Noax (Friuli)	Dalmazia Bosnia Ungheria
	M. Postale	S. Giov. Ilarione	Roncà	Priabona		
Cerithium roncanum Brongn.	+	+	+	—	+	
Cerithium Pratti Rouault	—	—	—	—	—	
Potamides tristriatus Lam.	—	—	—	—	—	D
Potamides Vulcani Brongn.	—	—	+	—	+	D
Potamides baccatus Brongn.	—	—	+	—	—	
Potamides eocaenus Opp.	—	—	+	—	—	
Tympanotonus Diaboli Brongn.	—	—	—	+	—	D U
Tympanotonus calcaratus Brongn.	—	—	+	—	—	
Tympanotonus aculeatus Schloth.	—	—	+	—	+	U
Tympanotonus atropoides Opp.	—	—	+	—	—	U
Tympanotonus vivarii Opp.	—	—	—	+	—	B U
Tympanotonus imperialis Opp.	—	—	—	—	—	B
Telescopium lemniscatum Brongn.	—	—	+	—	+	D U
Pyrazus pentagonatus Schloth.	—	—	+	+	—	D U
Pyrazus arapovicensis Opp.	—	—	—	—	—	B
Rimella fissurella Lam.	+	+	+	—	+	
Rimella Pellegrinii De Greg.	—	+	—	—	+	
Clavilithes Festarii Dain.	—	—	—	—	+	
Streptochetus approximatus Desh.	—	—	—	—	+	
Strepsidura turgida Sol.	—	—	—	—	+	

bienti anche di limitata estensione. Ciò mi ha ben dimostrato lo studio della ricchissima fauna dell'Eocene friulano, nella quale ogni località fossilifera — si può dire — presenta speciali caratteri faunistici, pure nel generalmente uniforme ambiente marino rappresentato da tutte quante insieme. Del resto, basta pensare anche soltanto alle attuali condizioni lungo la costa orientale dell'Adriatico, per comprendere come in mezzo ad un ambiente schiettamente marino, quale è per quasi tutta quella costiera, debba verificarsene un altro con caratteri assai vicini a quelli salmastri nelle più marcate insenature di valloni, nei quali sboccano corsi abbondanti d'acqua.

Il Frauscher ritenne la fauna di Cossavino coeva a quella di Roncà; l'opinione è giusta, per quanto appaia non decisamente fondata, giacchè delle molte specie determinate da quell'autore soltanto 15, cioè circa un quarto, sieno a comune con la tipica località del Vicentino. Il rapporto cresce nell'elenco del Vogl: sopra 21 specie da lui riconosciute, soltanto 7 od 8 non ricorrono a Roncà, cioè due terzi vi sono presenti. Nell'elenco mio il rapporto diminuisce, ma cresce il numero assoluto delle specie comuni alle due località, le quali sono ben 27. La precedente tabella, del resto, mostrerà evidentemente le analogie che la presente fauna della costiera croata ha con altre già note da altre provenienze. Ne ho escluso le Foraminifere, le quali tutte indicano l'Eocene medio come età della fauna in questione, ma che ad ogni modo, e per la loro comune diffusione, e per la poca importanza che rappresentano qui di fronte agli altri fossili, non si prestano a particolari deduzioni.

È evidente dunque, che tra le principali località fossilifere del Vicentino, le analogie maggiori sono con Roncà, come gia avevo affermato nella nota preventiva. Di fronte a 27 specie che compaiono a Roncà, se ne hanno sole 11 a comune con S. Giovanni Ilarione, 6 con M. Postale, 10 con Priabona. È poi da osservarsi il gran numero (25) di forme che Cossavino ha a comune coi terreni di Noax nel Friuli; e, se si tien conto anche di quelle, pur numerose (23), che si ritrovano in Dalmazia, in Bosnia ed in Erzegovina, apparirà chiaro come Cossavino rappresenti il perfetto anello di congiunzione tra i classici depositi del Veneto e del Friuli e quelli della Penisola Balcanica.

Le maggiori analogie, poi, che la presente fauna trova, nel Vicentino, con quella di Roncà sono confermate anche dalla corrispondenza di *facies* che è tra le due località. Mentre infatti, così nel Friuli come nella Dalmazia (per la parte che io ho personalmente studiato), le corrispondenze di *facies* erano con S. Giovanni Ilarione, con prevalenza di elementi corallini, qui a Cossavino predominano, come a Roncà, gli elementi salmastri. Al qual

proposito posso soltanto rimandare a quanto ho già scritto altrove [1]), la presente fauna potendo soltanto confermare le idee generali, ed anche particolari, altrove espresse.

DESCRIZIONI DELLE SPECIE

Cycloseris brazzanensis Oppenheim.

Tav. I, Fig. 1-2.

1875. *Cycloseris ephippiata*, D'Achiardi, *Coralli eocenici*, pag. 74.
1875. — *patera*, D'Achiardi, *Ivi*, pag. 74, tav. XV, fig. 1.
1901. — *brazzanensis*, Oppenheim, *Alttert. Faunen*, pag. 180, tav. XIII, fig. 4.
1915. — — Opp., Dainelli, *Eocene friulano*, pag. 239, tav. XXXII, fig. 14, tav. XXXV, fig. 5-6 [*cum sin.*].

Un piccolo esemplare perfettamente conservato. Intorno alla presente specie vedasi quanto scrissi altrove (Dainelli, *op. cit.*).

Il *C. brazzanensis* Opp. è stato citato da Noax, Corno, fra Noax e Rocca Bernarda, Rosazzo, fra Rosazzo e Noax, Oleis, fra Piani e Micheloni, Brazzano, Russiz, Buttrio (Friuli).

Smilotrochus (?) eocaenicus Vogl.

1912. *Smilotrochus* (?) *eocaenicus*, Vogl, *Vinodol*, pag. 84, tav. IV, fig. 1.

Un assai imperfetto esemplare, che credo indubbio debba essere unito al fossile descritto dal Vogl (*op. cit.*), proveniente dalle stesse località di Croazia. Non ho però la possibilità di confermare o correggere la dubbia attribuzione generica.

Stylophora pulcherrima D'Achiardi.

1875. *Stylophora pulcherrima*, D'Achiardi, *Coralli eocenici*, pag. 55, tav. X, fig. 1-11 (*pro parte.*).
1915. — — D'Ach., Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 336, tav. XLI, fig. 20 (*cum syn.*).

---

[1]) Dainelli G., *L'Eocene friuliano*, 1905, pag. 107-108.

Tre piccoli rametti sicuramente riferibili alla presente specie, intorno alla quale vedasi quanto scrissi altrove (DAINELLI, *op. cit.*). Il FRAUSCHER (*Kosavin*, 1884, pag. 61) aveva citato dalle stesse località di Croazia la *St. conferta* REUSS (*Castelgomberto*, 1868, pag. 25, 46, tav. IX, fig. 3-6), sinonima secondo me della *St. contorta* LEYM. (*Corbières*, 1846, pag. 358, tav. XIII, fig. 5), come già mostrai (DAINELLI, *op. cit.*, pag. 335, tav. XLI, fig. 13). Non è improbabile che la citazione del FRAUSCHER debba cadere nella mia presente determinazione.

La *St. pulcherrima* D'ACH. è frequentissima in tutte le località fossilifere dell'Eocene friulano.

Ostrea cfr. supranummulitica ZITTEL.

1863. ***Ostrea supranummulitica***, ZITTEL, *Ungarn*, pag. 394, tav. III, fig. 7.
1904. — — ZITT., DAINELLI, *Bribir*, pag. 198 (*cum syn.*).

Due piccole valve superiori possono riferirsi alla presente specie, con quella incertezza, però, che è giustificata dai caratteri non sempre ben netti e decisi delle forme del genere.

L'*O. supranummulitica* ZITT. è stata citata da Monte Pulli e forse da Roncà, Salvizza (Dalmazia); Racovaz e Majevizza (Bosnia); Dorogli, Piszke Pussta Dornonkos (Ungheria).

Ostrea cfr. callifera LAMARCK.

1822. ***Ostrea callifera***, LAMARCK, *An. sans vert.*, VI, pag. 218.
1824. — — LAM., DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 339, tav. L, fig. 1, tav. LI, fig. 1-2.
1915. — — — DAINELLI, *Eocene friulano*, pag. 413 (*cum syn.*)

Pochi esemplari in stato frammentizio, che riferisco, non senza qualche incertezza, alla presente specie, intorno alla quale vedasi quanto ebbi a scrivere (DAINELLI, *op. cit.*) a proposito degli individui friulani da me studiati. Il VOGL (*Vinodol*, 1912, pag-90) cita dalle stesse località di Croazia, ma anche lui con qualche incertezza, l'*O. roncaensis* DE GREG. (*Roncà*, 1896, pag. 109, tav. XXI, fig. 19, tav. XXII, fig. 1-4, tav. XXIII, fig. 1-2). intorno al cui nome vedasi quanto scrisse l'OPPENHEIM (*Alttert.-Faunen*, 1901, pag. 150) e confermai io stesso (DAINELLI, *op. cit.*, pag. 414). Non escludo che le citazioni del VOGL e mia possano riferirsi ad una sola e stessa specie.

L'*O. callifera* LAM. è stata citata da Rosazzo, Corno, fra Noax e Rocca

Bernarda, Noax, Matajur, Russiz, Buia, Brazzano (Friuli); bacino di Parigi; Belgio; bacini inglesi; Gironda; Dordogna; Germania, ecc.

Hinnites sp.

Tav. I, Fig. 3.

Un frammento rappresentante circa la metà inferiore di una valva, credo si possa sicuramente attribuire al gen. *Hinnites*, per quanto lo stato di conservazione frammentizio non permetta una ulteriore determinazione. Si tratta di una conchiglia di piccole dimensioni (diametro di circa 13 mm.), poco rigonfia, molto spessa e robusta, adorna da rade coste radiali, ben rilevate e, negli spazi tra queste, da una fitta e fine striatura pure radiale. Altra volta (Dainelli, *Bribir*, 1904, pag. 203) ebbi occasione di citare un *Hinnites* sp. dai Ponti di Breberio in Dalmazia, col quale però il presente individuo non ha speciali analogie. Di evidenti si possono osservare, per esempio, con l'*H. Brussonii* De Serr. (vedi Sacco, *Piemonte e Liguria*, 1897, pag. 11, tav. II, fig. 8-18), del Miocene piemontese. Il ritrovamento, come l'altro dalmatino, appare comunque interessante, perchè il genere non è stato mai indicato dai terreni coevi e simili del Veneto, del Friuli e dell'Istria.

Crassatella cfr. plumbea Chemnitz.

1783. *Venus plumbea*, Chemnitz, *Naturfoscher*, XIX, pag. 180, fig. 8.
1824. *Crassatella tumida*, Deshayes., *Env. Paris*, pag. 33, tav. III, fig. 10-11.
1860. — *plumbea* Desh., Deshayes, *An. sans vert.*, pag. 737 (*cum syn.*).
1915. — — Chemn., Dainelli, *Eocene friulano*, pag. 471, (*cum syn.*).

Alcuni grossi frammenti, mostranti umbone e cerniera, pare si debbano riferire alla presente specie; per altri il riferimento è più dubbio.

La *C. plumbea* Chemn. è stata citata da S. Giovanni Ilarione, Roncà, Lavacille: Rio Zimor, Stella, Volpins, Buia, Sottocastoia, Attimis, Filanda Cignolini (Friuli); Trebistovo, Lopare, Nicolichaver (Bosnia); Ungheria; bacino di Parigi; Belgio; Alpi settentrionali; Spagna; Nizza; Egitto; Armenia

Cyrena cfr. sirena Brongniart.

1823. *Mactra sirena*, Brongniart, *Terr. calc-trapp. du Vicentin*, pag. 81, tav. V, fig. 10.
1894. *Cyrena sirena* Brongn., Oppenheim, *Monte Pulli*, pag. 325, tav. XX, fig. 2-4, tav. XXII, fig. 2 (*cum syn.*).
1904. — — — Dainelli, *Bribir*, pag. 261 (*cum syn.*).
1912. — — — Volg, *Vinodol*, pag. 92 (*cum syn.*).
1915. — — — Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 486 (*cum syn.*).

Frammenti riferibili solo con incertezza alla presente specie, la quale pertanto è stata dal Vogl (*op. cit.*) riconosciuta tra fossili provenienti dalle stesse località di Croazia. Vedasi quanto ne scrissi altrove (Dainelli, *Bribir*).

La *C. sirena* Brongn. è stata citata da Roncà, Monte Pulli, Grancona, Pomarole, Novale?; Corno di Rosazzo, Ottelio (Friuli); Salvizza, Ostrovizza, Ponti di Breberio (Dalmazia); Ungheria; Diablerets.

Teredo cfr. Tournali Leymerie.

1846. *Teredo Tournali*, Leymerie, *Corbières*, pag. 360, tav. XIV. fig. 1-4.
1904. — — Leym., Dainelli, *Bribir*, pag. 270 (*cum syn.*).
1915. — — — Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 493 (*cum syn.*).

Vari frammenti di tubo calcareo attribuisco dubitativamente alla presente specie; vedasi quanto ne scrissi altrove (Dainelli, *Bribir*).

La *T. Tournali* Leym. è stata citata da Roncà, Monte Postale, S. Giovanni Ilarione, Possagno, Priabona, Grancona, Brendola; Buia (Friuli); Istria; Ostrovizza, Breberio (Dalmazia); Ungheria; Transilvania; Alpi Settentrionali; Piemonte; Nizza; Biarritz; Corbières; Montagne Noire; Asia Minore.

Turritella imbricataria Lamarck.

1805. *Turritella imbricataria*, Lamarck, *Ann. du Mus.*, IV, pag. 216, tav. XXXVII, fig. 7.
1824. — — Lam., Deshayes, *Env. Paris*, pag. 271, tav. XXXV, fig. 1-2, tav. XXXVIII, fig. 1-2.
1915. — — — Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 534, (*cum syn.*).

Un solo esemplare parzialmente conservato. Vedasi quanto scrissi altrove sulla presente specie (DAINELLI, *op. cit.*).

La *T. imbricataria* LAM. è stata citata da Roncà, Sangonini, Romano presso Bassano; Attimis, Rio Stella, Faedis, Rio Zimor, Sotto Basoia, Russiz, Rosazzo, Rocca Bernarda, Noax (Friuli); bacino di Parigi; bacini inglesi; Belgio; Bayonne; Biarritz; Nizza; Alpi Settentrionali; Egitto; Crimea.

Turritella carinifera DESHAYES.

1824. ***Turritella carinifera***, **DESHAYES**, ***Env. Paris***, **pag. 273, tav. XXXVI, fig. 1-2.**
1915. — — DESH., DAINELLI, ***Eocene Friulano***, **pag. 536** (*cum syn.*).

Un solo esemplare parzialmente conservato. Vedasi quanto scrissi altrove (DAINELLI, *op. cit.*) sulla presente specie, la quale è stata ripetutamente citata dalle stesse provenienze di Croazia.

La *T. carinifera* DESH. è stata citata da S. Bovo, Lavacille, Roncà; Corno di Rosazzo, Stella, Rio Zimor, Volpins, Filanda Cignolini, Buia Sottocastoia, Noax, fra Noax e Rocca Bernarda, Rosazzo, Brazzano, Russiz, Meduno (Friuli); bacino di Parigi; bacini inglesi; Biarritz; Bos d'Arros; Nizza; Bayonne; Bretagna.

Turritella lapillorum OPPENHEIM.

1896. *Turritella lapillorum*, OPPENHEIM, ***Colli Berici***, pag. 64, tav. IV, fig. 3.
1896. — — OPP., VINASSA, ***Synopsis***, pag. 172, tav. XXI, fig. 19-22.
1897. — — — VINASSA, ***Synopsis***, pag. 155.
1900. — — — OPPENHEIM, ***Priabonasch.***, pag. 190.
1908. — — — FABIANI, ***Colli Berici***, pag. 116.

Due esemplari di questa caratteristica specie, turrita, quasi completamente liscia, con una specie di tenuissima carena spirale mediana rispetto all'altezza degli anfratti, come mostra la figura dell'OPPENHEIM (*Colli Berici*); dalla descrizione del VINASSA (*op. cit.*) sembrerebbe che gli ornamenti abbiano più rilievo ed importanza di quanto non sia in realtà.

La *T. lapillorum* OPP. è stata citata da Roncà, Zovencedo, Gazzo, S. Bovo, Fontana del Cavaliree.

Xenopohra (Tugurium) agglutinans LAMARCK.

1804. *Trochus agglutinans*, LAMARCK, *Ann. du Mus.*, pag. 51, tav. XV, fig. 8.
1824. — — LAM., DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 241, tav. XXXI, fig. 8-10.
1915. *Xenophora* — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 547 (*cum syn.*).

Un solo esemplare assai imperfettamente conservato; notevoli sono le sue proporzioni ridotte.

La *X. agglutinans* LAM. è stata citata da Roncà, S. Giovanni Ilarione, Groda in Cornedo, Colli Berici; fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli); Slap, Ponti di Breberio, Ostrovizza (Dalmazia); bacino di Parigi; bacini inglesi, ecc.

Natica Pasinii BAYAN.

1870. *Natica Pasinii*, BAYAN, *Études*, pag. 23, tav. III, fig. 6.
1896. — — BAY., OPPENHEIM, *Colli Berici*, pag. 104, tav. IV, fig. 9-11.
1897. — — — VINASSA, *Synopsis*, pag. 168.
1900. — — — OPPENHEIM, *Venet. Voralp.*, pag. 294.
1901. — — — OPPENHEIM, *Priabonasch.*, pag. 198.
1908. — — — FABIANI, *Colli Berici*, pag. 109.

Numerosi esemplari. Conchiglia di piccole dimensioni, di forma nel suo insieme ovale allungata, poco rigonfia, spessa e robusta, liscia salvo le strie di accrescimento solitamente assai visibili e marcate nell'ultimo giro. La spira è corta ottusa regolare, consta di 5 anfratti poco convessi, separati da una sutura semplice e quasi punto incavata; l'ultimo è di assai più sviluppato dei precedenti, che involge per circa $^{7}/_{8}$ dell'altezza totale della conchiglia; esso però non appare rigonfio, specialmente in rapporto al suo sviluppo in altezza. L'apertura è piuttosto piccola, leggermente obliqua, semiellittica, arrotondata in basso però con curva non ampia, angolosa ed acuta in alto; labbro esterno spesso e robusto e come ottuso; bordo interno rivestito di una spessa callosità, che si continua in basso in un callo columellare ricoprente interamente l'ombelico.

DIMENSIONI

Altezza	mm.	15.5
Diametro massimo	»	11.5
Altezza dell'ultimo anfratto	»	13.5
Altezza della bocca	»	9
Larghezza della bocca	»	5

Le dimensioni qui indicate rappresentano quelle più frequenti negli individui in completo sviluppo; raramente sono maggiori, ma le massime corrispondono ad una altezza totale di non più che 18,5 mm.; nel complesso quindi i presenti fossili di Croazia appaiono un poco più piccoli di quelli del Vicentino. I caratteri morfologici sembrano invece coincidere. Notevoli sono le analogie con la *N. lineolata* DESH. (*Env. Paris*, 1829, pag. 167, tav. XX, fig. 9-10), già indicate dal BAYAN (*op. cit.*); mentre invece sembrano poco evidenti i paragoni istituiti dal VINASSA (*op. cit.*).

La *N. Pasinii* BAY. è stata citata da Roncà, S. Giovanni Ilarione, Ciuppio, Grancona, Monte Vagina.

Natica (Ampullina) parisiensis D'ORBIGNY.

1829. *Natica mutabilis*, DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 175, tav. XXI, fig. 11-12.
1850. — *parisiensis*, D'ORBIGNY, *Prodrome*, vol. II, pag. 344.
1904. — — D'ORB, DAINELLI, *Bribir*, pag. 162, tav. I, fig. 16 (*cum syn.*)
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 558, tav. LII, fig. 5 (*cum syn.*)

Non molti esemplari, spesso imperfettamente conservati, sempre di piccole dimensioni. I caratteri della specie sono evidenti; a proposito dell'avvolgimento degli anfratti e quindi dell'andamento della sutura, l'OPPENHEIM (*Monte Pulli*, 1894, pag. 364) aveva creduto di osservare che questa, poco prima della bocca, si mostrerebbe più che per l'innanzi inclinata sull'asse della conchiglia. I numerosi fossili dell'Eocene friulano (DAINELLI, *Eocene friulano*, pag. 560) da me studiati non avevano fatto riconoscere la circostanza di questo carattere: molti individui, cioè, lo presentavano; alcuni lo avevano più o meno attenuato, altri non lo mostravano affatto. In questa ultima condizione sono indistintamente tutti i presenti esemplari di Croazia, sì che bisogna dedurre che quel carattere ha significato, più che individuale, locale.

I presenti fossili si distinguono per le loro piccole dimensioni. Già quelli friulani, con altezza di 31 mm. e diametro massimo di 26 mm. come dimensioni medie degli individui in completo sviluppo, presentavano una notevole riduzione. Ma questa è assai più marcata nei fossili di Croazia: il più grande, infatti, fra tutti misura 21 mm. di altezza e 17 di diametro massimo, ma i rimanenti presentano dimensioni sempre molto minori.

La *N. parisiensis* D'ORB. è stata citata da Roncà, Monte Pulli, Monte

Postale, S. Giovanni Ilarione, Ciuppo, Monte Grumi, Santa Trinita, Marostica; Grancona, S. Lorenzo, Sarego; Noax, fra Noax e Rocca Bernarda, Rosazzo, fra Piani e Micheloni, Russiz, Buttrio (Friuli); Bristevnika Rieka (Bosnia); Ostrovizza (Dalmazia); Alpi settentrionali; Loira Inferiore; Basses Alpes; Diablerets; Gap; Nizza; Valognes; bacino di, Parigi; Wight; India ecc.

Natica (Ampullina) patulina MUNIER-CHALMAS.

1875. *Natica patula* non DESH., HANTKEN, *Sudl. Bakony*, pag. 366, tav. XVII, fig. 2.
1877. — *patulina*, HÉBERT et MUNIER-CHALMAS, *Recherches*, pag. 127.
1894. — — MUN.-CHALM., OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 362, tav. XXIX, fig. 4-5 (*cum syn.*).
1905. — — — DAINELLI, *Bribir*, pag. 160, tav. V, fig. 12 (*cum syn.*).
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 566 (*cum syn.*).

Pochi esemplari di piccole dimensioni, più o meno imperfettamente conservati. Da notarsi è la riduzione che essi presentano rispetto ai numerosi da me già determinati dal Friuli. Ciò confermerebbe la presenza di una forma mediterranea affine alla *N. patula* LAM. (DESHAYES, *Env. Paris*, 1824, pag. 169, tav. XXI, fig. 3-4), ma di dimensioni notevolmente minori. Sugli altri caratteri differenziali, già altrove notati (DAINELLI, *Bribir*, *Eocene Friulano*) i presenti esemplari non mi permettono di fare osservazioni nuove.

La *N. patulina* MUN.-CHALM. è stata citata da Monte Pulli e Roncà; Urkut (Ungheria); Ostrovizza (Dalmazia); Rosazzo, Noax, tra Noax e Rocca Bernarda, Buia, Filanda Cignolini (Friuli).

Natica (Ampullina) sigaretina LAMARCK.

1804. *Ampullaria sigaretina*, LAMARCK, *Ann. du Mus.*, t. V, pag. 32, n. 10 t. VIII, tav. VI, fig. 1.
1905. *Natica sigaretina* LAM., DAINELLI, *Bribir*, pag. 25 (*cum syn.*).
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 555 (*cum syn.*).

Un solo esemplare, imperfettamente conservato.

La *N. sigaretina* LAM. è stata citata da Roncà, S. Giovanni Ilarione, Ciuppo, Zovencedo, Romano presso Bassano, Croce Grande, Pozza, Monte Castellaro, Colli Berici, Veronese; Rio Cideis, Rio Lavaria, Rio Togliezzo,

Monte Plauris, Buttrio, Noax, fra Noax e Rocca Bernarda, Rio Zimor (Friuli); Haskovo (Ungheria); Konjavac, Trebistovo, Gnojnica (Erzegovina); Breberio Salvizza, Ostrovizza, Stossina, Botticelle (Dalmazia); Nizza; Diablerets; Gap; Corbières; Parigi; Loira inferiore; Biarritz; bacini inglesi; Belgio; Egitto; Asia Minore; India.

Diastoma variculosum Deshayes.

Tav. I, Fig. 4.

1864. *Diastoma variculosa,* Deshayes, *An. sans vert.*, pag. 414, tav. XXV, fig. 2-4.
1906. — *varicolosum* Desh., Cossmann, *Essais,* pag. 175, tav. IV, fig. 17.

Conchiglia turrita, allungata, di mediocri dimensioni; gli anfratti devono essere circa 13, dei quali non più degli ultimi 8 visibili nei miei esemplari. Essi sono assai leggermente convessi, piuttosto alti, subcilindrici, non larghi, lentamente crescenti nel diametro; l'ultimo è poco più sviluppato dei precedenti. La sutura è lineare, diritta, poco incavata, e poco inclinata sopra l'asse della conchiglia. La ornamentazione è molto evidente e caratteristica. Nei primi anfratti essa consta essenzialmente di coste trasverse, ben rilevate, fitte, numerose (circa 14 per giro), di solito un poco curvilinee, a bordi netti, rotondeggianti alla sommità, le quali occupano l'intera altezza anfrattuale; ogni tanto taluna si ingrossa e si rileva a guisa di varice. Esse non appaiono intere, ma rotte in tanti segmenti parallelepipedi, da solchi spirali stretti e poco profondi, ma molto netti. Si potrebbe ugualmente parlare di coste spirali; ma il fatto che queste nei solchi interposti tra le coste trasverse non si scorgono, fa preferire che si parli, almeno pei primi anfratti, di solchi spirali. Ma nei giri seguenti e via via fino agli ultimi, le coste trasverse perdono relativamente di rilevatezza e di nettezza nel loro limite laterale, ed assumono quindi maggiore importanza gli ornamenti spirali, i quali divengono visibili anche nelle depressioni tra l'una e l'altra delle coste trasverse; anzi, i solchi spirali si allargano, in modo da permettere che nel loro fondo si insinui una stria filiforme, la quale aumenta la uniformità della ornamentazione generale. Avvicinandosi alla bocca, mentre le coste trasverse si deprimono e si attenuano sempre più, aumentano invece di dimensioni le varici, le quali fino al penultimo giro sono in numero di 3 per ogni due anfratti; negli ultimi due ce ne sono invece, complessivamente, 5, delle quali la estrema, opposta alla bocca, è la più sviluppata. La parte basale della conchiglia è parzialmente

e malamente conservata; sembra assai poco rilevata e adorna soltanto di coste concentriche. La bocca deve essere relativamente piccola, ovale, obliqua, con labbro interno superiormente calloso e staccato dalla superficie anfrattuale.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 36 circa
Diametro massimo	» 11

Uno dei presenti tre esemplari avevo provvisoriamente avvicinato al *Cerithium Bonellii* Desh. (*Env. Paris*, 1824, pag. 319, tav. L, fig. 21-23), ma pure nella descrizione che ne avevo dato (*in litt.*), ne rilevavo talune evidenti differenze. Il successivo ritrovamento di altri esemplari, mi ha fatto riunire quel primo a questi e modificare radicalmente l'attribuzione. La quale appare interessante. Il lungo elenco dei fossili provenienti dalla Valdevino pubblicato dal Frauscher (*Kosavin*, 1884) non comprendeva infatti nessun *Diastoma*: ciò di cui, incidentalmente, si maravigliava l'Oppenheim (*Monte Pulli*, 1894, pag. 381) parendogli strano che vi dovesse mancare il così diffuso *D. costellatum* Lam. (*Ann. du Mus.*, 1804, IV, pag. 430, tav. LX, fig. 2). Lo indicò poi il Vogl (*Vinodol*, 1912, pag. 95), dicendo che « fünf ziemlich gut erhaltene Exemplare müssen zu dieser Art gestellt werden », cioè usando una espressione che lascia ancora qualche adito all'incertezza. Sta il fatto che nemmeno le mie successive raccolte personali mi dettero nessun individuo della tipica specie, che pure ho frequentemente ritrovata in Dalmazia e nel Friuli (vedi: Dainelli, *Monte Promina*, 1901, pag. 275, tav. XXXI, fig. 22-23; *Bribir*, 1905, pag. 33; *Dalmazia*, 1906, pag. 487; *Eocene Friulano*, 1915, pag. 573), mentre mi permisero di riconoscere il *D. variculosum* Desh. con caratteri tali che lo fanno indentificare cogli individui del bacino di Parigi. Tanto più interessante appare il ritrovamento, in quanto che tale specie non si conosce da terreni dell'Europa meridionale; per lo meno, per quanto io sappia, del Friuli e del Veneto in generale, oltre che dell'Istria e della Dalmazia. È da notarsi però che il Vinassa (*Synopsis*, 1896, pag. 258) indicò da S. Giovanni Ilarione un « *Diastoma* sp. ind. », del quale scrisse che « si avvicina moltissimo al *D. varicosum* n. f. di Castelgomberto ». La somiglianza del nome tra questa nuova forma del Vinassa e la specie del Deshayes, nome evidentemente suggerito per l'una e per l'altra da uno stesso carattere morfologico, può far nascere il dubbio che si possa trattare di una sola ed unica specie; ma il dubbio non può essere tolto, giacchè non mi con-

sta che il Vinassa abbia poi mai descritto e figurato il suo *D. varicosum* n. f. D'altra parte il De Gregorio (*S. Giovanni Ilarione*, 1880, tav. IV, fig. 5-6, tav. VI, fig. 61) ha figurato taluni fossili di S. Giovanni Ilarione, però non descritti e non nominati, i quali mi pare presentino una grandissima analogia, se non addirittura identità, col *D. variculosum* Desh.; per cui non sarei alieno dal ritenere che questa specie fosse realmente presente anche nel Vicentino.

Teliostoma (?) Sauri n. sp.
Tav. II Fig. 5, 9-10.

Conchiglia di piccole dimensioni, turriculata, molto allungata, sottile, a sommità acuminata; gli anfratti sono in numero di 10, piuttosto alti, mediocremente inclinati sull'asse della conchiglia, piani del tutto, disgiunti da suture lineari, diritte, subcaniculate, nette come piccoli solchi. L'ultimo anfratto poco più alto del precedente, è limitato verso la base da una angolosità ben evidente, ma ottusa; la base è subpiana. Apertura di mediocri dimensioni, obliqua, ovale con tendenza ad apparire subquadrangolare, acuminata alle due estremità; il labbro esterno non è mai conservato, ma è certamente sottile; bordo columellare calloso, oltrepassante appena l'apertura boccale; nell'angolo inferiore è una piccolissima incisione a guisa di doccia. I primi anfratti sono leggermente convessi ed appaiono lisci; ben presto però compariscono delle coste trasverse, fini, poco rilevate, ma ben nette, oblique rispetto all'asse della conchiglia, fitte e numerose (circa 18 per giro); esse non si corrispondono da un anfratto all'altro, e se da prima interessano ugualmente l'intera altezza anfrattuale, in seguito si attenuano dalla sutura superiore verso la inferiore; finchè negli ultimi due giri a metà dell'altezza anfrattuale spariscono completamente. Accanto a questa ornamentazione trasversa ve ne ha anche una spirale, consistente in costoline longitudinali, anche queste piccole ma ben nette, le quali danno un aspetto generale di grande regolarità; appaiono infatti sempre equidistanti, giacchè alle 5 dei primi giri, col crescere dell'altezza di questi se ne aggiunge una sesta e poi una settima. Esse ed i solchi interposti, rendono come spezzate le coste trasverse. La base presenta pure delle costoline concentriche (in numero di 16), le quali rappresentano la continuazione degli ornamenti spirali degli anfratti.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm.	23
Diametro massimo.	«	7
Altezza dell'ultimo anfratto	«	7

Uno dei presenti, non numerosi, esemplari, avevo provvisoriamente attribuito al gen. *Melanatria;* neanche l'attuale riferimento generico pare sicuro. I *Teliostoma* infatti (COSSMANN, *Essais*, 1906, pag. 185, tav. IV, fig. 13-14) sembrano caratterizzati dalla presenza di varici, sia pure ridotte ad una sola opposta alla bocca ed anche attenuata. I miei fossili non permettono di riconoscere la presenza di tali varici, giacchè questo nome non mi pare si possa dare a talune delle coste trasverse che sono un po' più larghe, ma non più rilevate delle vicine. È però da notarsi che a proposito del suo *T. bacillum* il DESHAYES (*Env. Paris*, 1824, pag. 394, tav. LVI, fig. 3-6) dice bensì che « vi si osserva qualche rara varice »; ma le sue figure, per quanto ingrandite, non ne presentano traccia. Sì che mi pare non si debba dare valore troppo deciso a questa denominazione ed a questo carattere. I miei fossili presentano poi grandi analogie con la indicata specie del bacino di Parigi; si può solo notare che questa è più allungata in rapporto al diametro massimo, e che in essa le coste trasverse non hanno quello sviluppo che è nei miei fossili.

Melania sp. ?

Un solo esemplare in assai imperfetto stato di conservazione permette non più che un semplice riferimento generico, e questo stesso incerto. Si può soltanto ricordare per le analogie generali, la *M. inaequalis* FUCHS (*Vicent. Tert.-geb.*, 1870, pag. 164, 177, tav. III, fig. 16-18), pur tuttavia certamente diversa per le coste trasverse più fitte e numerose.

Faunus (Melanatria) vulcanicus SCHLOTHEIM.

1820. *Muricites vulcanicus*, SCHLOTHEIM, *Petrefactenkunde*, pag. 148.
1823. *Cerithium Castellini*, BRONGNIART, *Terr.-calc. trapp. du Vicentin*, pag. 69, tav. III, fig. 20.
1905. *Melanatria vulcanica* SCHLOTH., DAINELLI, *Bribir*, pag. 168 (*cum syn.*).
1915. *Faunus vulcanicus* SCHLOTH., DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 576, tav. LII, fig. 6 (*cum syn.*).

Un solo esemplare rappresenta questa tipica specie del Vicentino. Esso è mancante dei primi e dell'ultimo anfratto, è un poco corroso ed anche in parte schiacciato per pressioni posteriori alla fossilizzazione; ma mostra assai chiaramente gli ornamenti caratteristici della specie. Noteremo che le grosse costole trasverse, che lo rendono eptagono, nel penultimo giro (ul-

timo presente nel nostro esemplare) non si corrispondono esattamente con quelle del precedente, ma presentano su di esse un ritardo che le rende, rispetto alle altre, un po' scalate. Ben visibili, per quanto non sempre conservati, sono gli ornamenti longitudinali.

Si può ricordare come l'OPPENHEIM (*Monte Pulli*, 1894, pag. 374), ponga sinonimo il *Cerithium Geslini* DESH. (*Env. Paris*, 1824, pag. 367, tav. XLIII, fig. 17-18) del bacino di Parigi, riunione che anche noi reputiamo probabile. Il *F. vulcanicus* SCHLOTH. è stato citato da Roncà, Monte Postale, Monte Pulli, Sant'Eusebio nei Berici; Noax, fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli); Salvizza (Dalmazia); Ungheria; Alpi settentrionali; bacino di Parigi.

Faunus (Melanatria) undosus BRONGNIART.

Tav. I Fig. 6-8.

1823. *Cerithium undosum*, BRONGNIART. *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag 68, tav. III, fig. 12.
1824. *Melania Cuvieri*, DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 104, tav. XII, fig. 12.
1915. *Faunus undosus* BRONGN. DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 577, tav. LII, fig. 10 (*cum syn.*).

Una diecina di esemplari quasi sempre incompletamente conservati ma di sicura determinazione. Riporto qui quanto ne avevo scritto prima di aver preso in istudio la ricca fauna eocenica friulana, nella quale la presente specie ricorre abbondante e ben conservata : si vedrà che, per quanto con minori dettagli, la precedente mia descrizione finora inedita coincide con quella che poi pubblicai sui fossili friulani. « Conchiglia turricolata, allungata, leggermente scalariforme; gli anfratti sono alti, ed i loro ornamenti consistono in una caratteristica fascia spirale rispetto alla superficie del resto dell'anfratto, e prossima alla sutura posteriore; questa fascia misura poco più di un terzo dell'altezza totale dell'anfratto stesso, ed è adorna di tre solchi longitudinali, dei quali il più vicino alla sutura appena visibile e spesso evanescente, gli altri due più marcati e netti, e più vicini fra loro. Nella parte anteriore dell'anfratto si osservano delle coste trasverse abbastanza numerose (10 nel penultimo giro), le quali, per essere attenuate verso la sutura anteriore e troncate ad un tratto dalla fascia spirale alla loro estremità opposta, assumono spesso l'aspetto di tubercoli leggermente allungati nel senso dell'asse conchigliare; nel terz'ultimo anfratto, mantenendo costante il loro numero di 10, vengono ad essere più fitte e prendono l'aspetto di pieghe ottuse; nei precedenti si raffittiscono ancora, non solo,

ma crescono anche effettivamente di numero, mentre diminuisce il loro rilievo. Questa parte anteriore degli anfratti, che porta tali coste, è percorsa da dei solchi longitudinali, non numerosi, ben chiari nei primi giri, ma spesso mancanti o per lo meno non visibili negli ultimi ». Quanto all'ultimo anfratto i presenti fossili di Croazia permettono di riconoscervi delle differenze ornamentali a seconda della età. Negli esemplari adulti nella parte anteriore si fanno sempre evanescenti i solchi e le costoline spirali, mentre le grosse pieghe trasverse crescono di dimensioni per assumere l'aspetto di robusti tubercoli allungati. Invece negli esemplari giovani sono le coste trasverse che tendono a sparire, e rimane invece, assai marcata, la ornamentazione spirale.

Essendo i presenti fossili incompletamente conservati, non ne posso indicare le dimensioni; ma sì affermare che queste devono essere notevolmente più piccole che negli esemplari friulani altrove illustrati. Quanto alle analogie della presente con altre specie ed alla riunione del *F. Cuvieri* Desh. (*op. cit.*), si veda quanto già ne scrissi esaurientemente (Dainelli, *op. cit.*). Qui deve rientrare in parte il *C. liburnicum* Vogl (*Vinodol*, 1912, pag. 104, tav. IV, fig. 7-9), nuova specie descritta su fossili delle stesse località croate dalle quali provengono i miei. Il suo descrittore infatti vi pone sinonima la mia primitiva determinazione di *F. undosus* Brongn. che io però adesso non posso che confermare.

I paragoni che il Vogl istituisce per la sua pretesa nuova specie mostrano poi che egli non ne ha interpretato bene i caratteri, giacchè quelli sono fatti con altre specie di tipo nettamente diverso.

Il *F. undosus* Brongn. è stato citato da Roncà; fra Noax e Rocca Bernarda, Rosazzo (Friuli); Dolnya Tuzla (Bosnia); bacino di Parigi.

Faunus (Melanatria) auriculatus Schlotheim.
var. **Hantkeni** Munier-Chalmas.
Tav. I Fig. 13-14.

1820. *Muricites auriculatus*, Schlotheim, *Petrefactenkunde*, pag. 148.
1823. *Cerithium combustum* Defr., Brongniart, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 69, tav. III, fig. 17.
1887. *Pyrena Hantkeni* Mun.-Chalm., Hébert et Munier-Chalmas, *Recherches*, pag. 126.
1894. *Melanatria auriculata* Schloth., Oppenheim, *Monte Pulli*, pag. 376, tav. XXVII, fig. 6-14 (*cum syn.*).
1915. *Faunus auriculatus* Schloth., Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 581, tav. LII, fig. 7 (*cum syn.*).

L'Oppenheim (*op. cit.*, pag. 376) faceva rilevare come questa caratteristica specie non fosse nota da Cossavino di Croazia, mentre proviene da numerosi altri affioramenti di terreni simili nell'Europa meridionale. Tanto più interessante è il presente sicuro riferimento, che colma dunque la lacuna notata.

Ho non molti esemplari, e tutti incompletamente conservati, ma di attribuzione non dubbia, i quali possono riferirsi tutti alla var. *Hantkeni* Mun.-chalm. (*op. cit.*), presentando più o meno evidente nell'ultimo e penultimo anfratto una fascia spirale rilevata ed assai larga aderente alla sutura inferiore. Questa fascia rilevata si mostra per lo più ottusa (come nell'esemplare figurato dall'Oppenheim: *op. cit.*, tav. XXVII, fig. 10); talora però si rileva in una specie di carena più o meno acuta e per lo meno a culmine assai netto (vedi: Oppenheim, *op. cit.*, tav. XXVII, fig. 11 e 12); in un solo individuo questa carena tende a decomporsi in una serie spirale di tubercoli ottusi e a base larga (vedi: Oppenheim, *op. cit.*, tav. XXVII, fig. 13 e 14). Il fatto che il culmine di questa carena si trova sempre assai prossimo al margine superiore della larga fascia in rilievo fa sì che si determini, per contrapposto, presso alla sutura superiore, una più stretta fascia spirale depressa la quale è liscia nella sua metà prossima alla sutura stessa, mentre nel rimanente è adorna da due o tre strie spirali, talora assai fini, talora invece più grossolane. Negli individui adulti, in contrapposto a questa ornamentazione della fascia depressa, la fascia rilevata si presenta nell'insieme liscia completamente. La base, però, dell'ultimo anfratto, è adorna da almeno 5 coste spirali abbastanza larghe e rilevate, le quali devono rappresentare la traccia, ben evidente e sviluppata, di ornamenti spirali anche sulla fascia rilevata su tutta quanta la conchiglia. Infatti in taluni individui che non hanno raggiunto un completo sviluppo la striatura spirale si può osservare su tutta l'altezza anfrattuale salvo che nello stretto nastro, sopra indicato, presso alla sutura superiore. Individui giovani, infine, negli anfratti anteriori al penultimo presentano delle costoline trasverse, più marcate presso alla sutura superiore, e via via evanescenti verso quella inferiore, che non raggiungono mai (si veda: Oppenheim, *Op. cit.*, tav. XXVII, fig. 9).

Questi caratteri, che i presenti fossili di Croazia presentano chiaramente, mentre provano la sicurezza della determinazione, servono, almeno in parte, a collegare più strettamente la var. *Hantkeni* Mun.-Chalm. al tipo, più che non facessero le precedenti descrizioni. In parte credo debbano riferirsi al *F. auriculatus* Schloth. quei fossili croati sui quali Vogl (*Vinodol*, 1912, pag. 104, tav. IV, fig. 7-9) istituì la sua nuova specie *C. liburnicum.*

Il *F. auriculats* SCHLOTH. è stato citato da Roncà, Monte Pulli; Castelcerin (Berici); Noax, Rosazzo, fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli); Ajka, Gran (Ungheria).

Cerithium (?) cfr. **multisulcatum** BRONGNIART.

1823. *Cerithium multisulcatum*, BRONGNIART, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 68, tav. III, fig. 14.
1896. — — BRONGN., DE GREGORIO, *Roncà*, pag. 71, tav. VIII, fig. 15-20.
1897. — — — VINASSA, *Synopsis*, pag. 175.
1901. — — — OPPENHEIM, *Alttert. -Faunen*, pag. 261, tav. XIX, fig. 9.

Un solo esemplare parzialmente conservato, e che lascia dubbiosi sulla sua determinazione. Sono presenti gli ultimi quattro anfratti soltanto, la cui ornamentazione appare identica a quella del fossile figurato dall'OPPENHEIM (*Op. cit.*), almeno per quanto essi permettono di riconoscere; l'ultimo infatti è fortemente compresso ed anche in parte mancante. Ad ogni modo, nella supposizione che il ravvicinamento sia esatto, sono da notarsi le assai minori dimensioni del presente individuo in confronto di quelli figurati fin qui. Il *C. multisulcatum* BRONGN. è stato citato da Roncà, e da Konjavac (Erzegovina).

Cerithium (Ptychocerithium) lamellosum BRUGUIÈRE.

Tav. [I] Fig. 11-12

1792. *Cerithium lamellosum*, BRUGUIÈRE, *Hist. nat.*, pag. 488.
1894. — — BRUG., OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 399, tav. XXVI, fig. 1-4 (*cum syn.*).
1905. — — — DAINELLI, *Bribir*, pag. 169, tav. II, fig. 11 (*cum syn.*).
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 591, (*cum syn.*).

Due piccoli esemplari quasi perfettamente conservati; essi paiono identificarsi con quelli di Monte Pulli, descritti e figurati dall'OPPENHEIM (*Op. cit.*). Intorno a questa specie vedasi quanto ne scrissi altrove (DAINELLI, *Bribir*).

Il *C. lamellosum* BRUG. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, Monte Postale, Bassano, Ciuppo, Croce Grande, S. Giovanni Ilarione, Zovencedo,

Gazzo, Costa Gande; Noax, Corno, Brazzano, Russiz, Rosazzo, Meduno (Friuli); Konjavac (Erzegovina); Ostrovizza (Dalmazia); Carinzia; Alpi Settentrionali; bacino di Parigi, ecc.

Cerithium (Vulgocerithium) roncanum BRONGNIART.

1823. *Cerithium sulcatum* var. *roncanum*, BRONGNIART, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 67, tav. III, fig. 23.
1896. — *roncanum* BRONGN., DE GREGORIO, *Roncà*, pag. 66, tav. VIII, fig. 28 (*cum syn.*).
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 591 (*cum syn.*).

Un solo esemplare abbastanza ben conservato, salvo che nell'ultimo anfratto; nel resto riproduce esattamente i caratteri degli individui di Roncà. Il *C. roncanum* BRONGN. è stato citato da Roncà, dintorni di Trento; Volpins (Friuli).

Cerithium (Vulgocerithium ?) Pratti ROUAULT.

Tav. I Fig. 15-16.

1848. *Cerithium Pratti*, ROUAULT, *Env. Paris*, pag. 479, tav. XVI, fig. 7.
1912. — — ROUAULT, VOGL, *Vinodol*, pag. 96, tav. IV, fig. 16.

Conchiglia conica, allungata, abbastanza largamente imbasata sì che ne deriva un aspetto generale piuttosto tozzo, anche per la rigonfiezza dei singoli anfratti. Questi sono in numero di 10, nettamente convessi, e rapidamente crescenti in diametro da principio, un poco meno in seguito: anche questo carattere contribuendo all'aspetto generale tozzo della conchiglia. Essi sono mediocremente alti (l'altezza uguagli circa i quattro decimi del diametro), sono poco inclinati nel loro avvolgimento spirale, e disgiunti da suture ben nette ed incavate. L'ultimo anfratto è assai più sviluppato e rigonfio dei precedenti; la base pure rigonfia, e si prolunga in basso in un mediocre canale. Gli ornamenti più marcati sono quelli trasversi; consistono in coste ben rilevate, interessanti l'intera altezza anfrattuale, ad eccezione di una sottile fascia presso la sutura superiore. Queste coste trasverse sono piuttosto numerose: 12 nel penultimo anfratto, 11 nel precedente, 10 nel precedente ancora; nei primi anfratti la diminuzione relativa del loro numero appare un poco maggiore. Esse sono grosse, di solito strette lateralmente alla base, ma rigonfie e convesse sui fianchi e arrotondate alla sommità;

non sempre dritte, più spesso incurvate in modo da presentare dalla parte della bocca la concavità della loro curvatura; sono assai irregolarmente distribuite e sviluppate: talora molto vicine l'una all'altra, talora invece più spazieggiate, in modo che non si corrispondono quasi mai da un anfratto all'altro; più o meno grosse in tutti i giri, nell'ultimo si fanno decisamente più strette, meno rigonfie e rilevate, evanescenti alle loro due estremità, per poi quasi sparire: non interessano mai la base della conchiglia; d'altro canto talune appaioni più rigonfie e più rilevate assai delle altre, in modo da assumere l'aspetto di vere e proprie varici. Queste sono distribuite irregolarmente lungo la spira, ma di solito se ne ha una per ogni tre quarti di giro; sono così sviluppate anche in lunghezza, da far piegare, in corrispondenza alle loro due estremità, l'andamento della spira, però non interessando mai la stretta fascia libera presso la sutura posteriore. Nell'ultimo anfratto, nella parte opposta alla bocca, vi è una di tali varici, ma notevolmente più sviluppata di tutte le precedenti; essa è robusta, ben rilevata e convessa, e si prolunga in alto respingendo la linea di sutura, e in basso, per quanto attenuandosi, fino alla base del canale. Insieme a questa ornamentazione trasversa più evidente se ne osserva una longitudinale più fine e graziosa. Essa è in primo luogo rappresentata da una serie di piccoli tubercoli, ben netti e rotondeggianti, la quale decorre lungo la sutura posteriore, in quella stretta fascia di cui si è detto, non interessata dalle coste e varici trasverse; nei primi anfratti questi tubercoletti sono poco sviluppati. Poi si hanno quattro fini costole spirali, leggermente e radamente granulose, alternanti con altrettante coste assai più sottili, nelle quali tale granulosità è meno manifesta e spesso anzi mancante; tra mezzo si possono talora riconoscere anche delle finissime striature. Questi ornamenti spirali si mantengono sulle coste trasverse, ma possono altenuarsi, fino a sparire, sulle sporadiche varici. Tutto l'ultimo anfratto, compresa la base della conchiglia, è adorno da numerose costoline spirali, di due grandezze alternate, e sempre intere. La bocca non è conservata, però è visibile un breve canale posteriore, che aderisce all'anfratto precedente; il labbro interno sembra rivestito da una fine callosità, a traverso alla quale traspariscono le coste spirali della superficie anfrattuale.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 29
Diametro massimo	» 14

Questa bella specie, di cui ho un solo esemplare ma assai ben conservato,

era già stata indicata, però malamente figurata, dal VOGL (*op. cit.*) per le stesse località di Croazia; si deve qui riunire la citazione del *C. globulosum* DESH. (*Env. Paris*, 1824, pag. 379, tav. LVII, fig. 11-13) fatta dal FRAUSCHER (*Kosavin*, 1884, pag 60) e da me confermata nella mia nota preliminare. Il VOGL (*Op. cit.*, pag. 97) afferma che le coste spirali (evidentemente egli accenna alle maggiori, trascurando quelle più fini che alternano con esse) sono tre, come anche il ROUAULT (*Op. cit.*) aveva indicato; è da osservarsi però che la sua figura ne segna quattro. Il mio esemplare ne presenta chiaramente quattro negli ultimi anfratti, tre nei primi, i quali pertanto non sono i più propizî per trarre gli elementi descrittivi. Questa differenza, eventuale, non mi pare comunque possa avere gran significato.

La specie è certamente da avvicinarsi al *C. globulosum* DESH. non solo ma anche al *C. Dal Lagonis* OPP. (*Monte Pulli*, 1894, tav. XXVIII, fig. 1-4) intorno ai quali vedasi quanto già ebbi altrove (DAINELLI, *Bribir*, 1905, pag. 63-65) occasione di scrivere. Ad ogni modo, astraendo dai caratteri che possano individualizzare, l'una rispetto all'altra, queste due specie, esse dal *C. Pratti* ROUAULT si distinguono per maggiori proporzioni, forma generale assai più tozza, numero decisamente minore delle coste trasverse, e diversi caratteri di queste come pure della fine ornamentazione spirale. Invece il *C. anguloseptum* RAUFF (vedi: OPPENHEIM, *Monte Postale*, 1896, pag. 185, tav. XV, fig. 5-6) mostra assai più grandi analogie nelle dimensioni, nei caratteri generali, nel numero delle coste trasverse; a voler essere però sottili osservatori, si può notare come le coste sieno un po' più larghe e trapezoidali, e degli ornamenti spirali solo due spicchino, per le maggiori dimensioni, sugli altri, e non siano granulosi. Non ostante queste differenze, del resto assai lievi, non posso escludere che le due specie ne rappresentino magari una soltanto.

Il *C. Pratti* ROUAULT è stato citato da Pau; il *C. auguloseptum* RAUFF da Monte Postale.

Potamides tristriatus LAMARCK.

Tav. I fig. 17-18.

1817. *Cerithium turritellatum*, LAMARCK, *Ann. du Mus.*, vol. 3, pag. 347.
1823. — *tristriatum*, LAMARCK, *An. sans vert.*, vol. 7, pag. 82.
1824. — *crispum* DEFR., DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 406, tav. LIX, fig. 21-23.
1905. — *tristriatum* LAM., DAINELLI, *Bribir*, pag. 61 (*cum syn.*).

Un solo esemplare assai ben conservato, salvo nei primi anfratti e nel

labbro esterno. La ornamentazione è caratterizzata da tre coste spirali poco rilevate, le quali, come già altrove (DAINELLI, *op. cit.*) ebbi occasione di notare, assumono l'aspetto di serie di tubercoletti per l'incontro con le coste trasverse leggermente curvilinee. Dalle figure del DESHAYES (*op. cit.*) sembrerebbe che la base della conchiglia sia convessa e che vi si continuino, tali e quali, gli ornamenti degli anfratti; ma la descrizione di quell'autore parla di una « basi laevigato, subplano », come veramente si verifica nel presente esemplare; solamente alla periferia la base mostra due piccole coste spirali, che sembrano quasi limitarla dalla superficie dell'ultimo anfratto. Le dimensioni del mio esemplare sono assai piccole, essendo rappresentate da un altezza di circa mm. 13,5 e da un diametro massimo di 6 mm.

Nelle località di Croazia dalle quali proviene il mio fossile la specie sembra debba essere piuttosto frequente, giacchè vi è stata raccolta, e in esemplari numerosi, dagli altri autori che si occuparono dall'argomento.

Il *P. tristriatus* LAM. è stato citato dal bacino di Parigi; dai Ponti di Breberio e Salvizza (Dalmazia).

Potamides (?) Vulcani BRONGNIART.

1823. *Terebra Vulcani*, BRONGNIART, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 67, tav. III, fig. 11.
1894. *Cerithium* — BRONGN., OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 386, tav. XXIV, fig. 5-6, (*cum syn.*).
1915. *Potamides* — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 600, (*cum syn.*).

Un solo esemplare, perfettamente conservato. Sono da notarsi le sue piccolissime dimensioni.

Il *P. Vulcani* BRONGN. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, Gnata; dintorni di Trento; Noax (Friuli); Ostrovizza, Ponti di Breberio, Salvizza, Vachiane (Dalmazia); Basse Alpi.

Potamides (?) baccatus BRONGNIART.
Tav. I Fig. 19.

1823. *Cerithium baccatum*, BRONGNIART, *Terr. calc-trapp. du Vicentin*, pag. 70, tav. III, fig. 22.
1894. — — BRONGN., OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 387, (*cum syn.*).
1897. — — — VINASSA, *Synopsis*, pag. 175.
1898. — — — VINASSA, *Synopsis*, pag. 173.

Tre soli esemplari non perfettamente conservati; uno però mostra molto chiaramente la ornamentazione, che è molto regolare, consistendo in tre serie longitudinali di tubercoletti ben netti e distinti, ben rilevati e tondeggianti, congiunti tra loro da una piccola costa poco appariscente; i tubercoli della serie superiore sono i più sviluppati, quelli della mediana i meno, ma nell'insieme la ornamentazione ha carattere di uniformità.

Il *P. baccatus* Brongn. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, Gazzo, Zovencedo; Kermetlik (Balcani orientali).

Potamis (?) Breberensis n. sp.

Tav. I, Fig. 20-21.

Conchiglia di piccole dimensioni, conica, allungata, acuminata alla estremità superiore. Gli anfratti, in numero di 9, sono lentamente crescenti in altezza ma abbastanza rapidamente nel diametro; in profilo sono in modo marcato convessi, quindi ben distinti l'uno dall'altro per mezzo di una sutura incavata, diritta, poco inclinata, salvo un po' più presso al termine della spira. I primi due giri, apparentemente lisci, presentano però tre finissime strie spirali, le quali a partire dal terzo giro si cambiano in serie di granulazioni delicate ma ben rilevate e quasi acuminate alla sommità; però, contemporaneamente essi si allineano da una serie all'altra lungo dei piccoli rilievi costiformi trasversi, incurvati con la concavità volta verso l'apertura. Ben presto sono queste costoline trasverse, sormontate dalle granulazioni, quelle che dànno il carattere essenziale alla ornamentazione della conchiglia, mentre delle serie spirali non rimane traccia apparente se non nel triplice allineamento dei granuli. Tali coste trasverse non accrescono però che di poco le loro dimensioni; sono assai numerose (18 nel penultimo giro) e quindi assai fitte, e mantengono ed anzi esagerano la loro incurvatura; negli ultimi anfratti taluna, non modificando il suo andamento, si rileva a guisa di piccola piega, nel qual caso perde la ornamentazione dei granuli. La base è pianeggiante, quasi depressa, liscia salvo alla periferia, dove due coste spirali intere la limitano dalla superficie laterale dell'ultimo anfratto. La bocca, mai conservata per intero, deve essere piccola, appena un poco ovale, obliqua, con brevissimo canale inferiore, ed un sottile labbro interno aderente alla base.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm.	14
Diametro massimo	»	6.5

Le dimensioni qui indicate si riferiscono al meglio conservato fra i miei esemplari; gli altri, abbastanza numerosi, presentano una altezza totale che raramente supera i 10 mm. Avevo provvisoriamente attribuito alcuni di questi fossili al *Cerithium microstoma* DESH. (*Env. Paris*, 1824, pag. 412, tav. LIX, fig. 32-34); ma il successivo ritrovamento di altri in meno imperfetto stato di conservazione, mi ha permesso di riconoscere le differenze dalla specie dell'Europa settentrionale e di proporne una nuova. Le differenze consistono nella forma meno svelta che questa presenta, giacchè in essa gli anfratti crescono molto più rapidamente nel diametro; il loro numero è poi assai inferiore, giacchè la specie del DESHAYES ne ha da 14 a 15; le dimensioni sono molto minori cioè di circa la metà, per quanto non creda si debba dare molto peso a questa differenza, specialmente nel caso di questa fauna di Croazia la quale si mostra quasi sempre ridotta. Nella ornamentazione non so vedere differenze essenziali tra le due specie.

Potamides (Cerithidea?) eocaenus OPPENHEIM.

1894. *Glauconia eocaena*, OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 383, tav. XXVI, fig. 20
1896. *Cerithium eocaenum* OPP., DE GREGORIO, *Roncà*, pag. 134.
1912. *Potamides* — VOGL, *Vinodol*, pag. 99, tav. IV, fig. 13.

Due soli esemplari, dei quali uno abbastanza ben conservato, si identificano certamente con la presente specie; la loro identità appare sopra tutto perfetta con l'individuo raccolto nelle stesse località di Croazia, dalle quali provengono i miei, e figurato bene dal VOGL (*op. cit.*) ; si può anche rilevare che gli individui avuti in studio da questo autore furono determinati dall'OPPENHEIM il fondatore della specie. Si tratta di una conchiglia di dimensioni piuttosto piccole, turrita, conica, ma largamente imbasata, sì che assume forma generale tozza; la spira consiste di circa 7 anfratti, dei quali solo gli ultimi conservati, lentamente crescenti in altezza ma rapidamente nel diametro, piani in profilo, separati da una sutura lineare, diritta, relativamente inclinata, ed abbastanza incavata.

L'ultimo anfratto è notevolmente più sviluppato degli altri in altezza; la base è limitata alla periferia da un'angolosità ottusa ma ben netta, non è rigonfia, e si prolunga in basso con una superficie regolarmente declive; su di essa aderisce un sottile labbro columellare. Il labbro esterno non è conservato, ma la bocca deve essere piuttosto piccola, ovale, ed assai obliqua. La ornamentazione longitudinale consiste in cinque coste nettamente rilevate, grosse e rotondeggianti ed intere; però, almeno negli ultimi tre anfratti,

esse sono intersecate da altre trasverse, piuttosto larghe ma poco elevate, in numero di circa 14 per anfratto, le quali rompono quasi quelle longitudinali in « rhombische Knoten », secondo la espressione usata dall'OPPENHEIM (*op. cit.*). Nella base si ripetono solo le coste spirali intere.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 19
Diametro massimo	« 10.5

Nella identità dei caratteri generali e della ornamentazione, è da notarsi la piccolezza degli esemplari di Croazia rispetto al fossile di Monte Pulli; questo ha infatti una altezza di 33 mm. ed un diametro massimo di 19 mm.; nè le piccole dimensioni dei miei individui devono essere giudicate soltanto accidentali; quello figurato dal VOGL (*op. cit.*) è infatti alto non più di 22 mm. e largo alla bocca non più di 12. La presente specie, per ogni autore che ha citata, ha sofferto un mutamento generico: descritta dall'OPPENHEIM come *Glauconia*, indicata dal DE GREGORIO (*op. cit.*) come appartenente ai *Brachytrema* sottogen. dei *Cerithium*, è stata finalmente ritenuta dal VOGL, sia pure con dubbio, un *Potamides*. Io confermerei questa attribuzione, aggiungendo anche quella sottogenerica di *Cerithidea*, in base alle evidenti analogie con il *C. ventricosum* DESH. (*Env. Paris*, 1824, pag. 423, tav. LVIII, fig. 27-30).

Il *P. eocaenus* OPP. è stato citato da Monte Pulli.

Tympanotonus Diaboli BRONGNIART.

1823. *Cerithium Diaboli*, BRONGNIART, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 72, tav. VI, fig. 19.
1905. — — BRONGN., DAINELLI, *Bribir*, pag. 43. (*cum syn.*).
1908. *Tympanotonus* — — FABIANI, *Colli Berici*, pag. 120.

Un solo piccolo esemplare parzialmente conservato. Vedasi quanto ne scrissi altrove (DAINELLI, *Bribir*).

Il *T. Diaboli* BRONGN. è stato citato da Granella, Grancona, Poleo presso Schio, Laverda, Monte Vagina, Monte Caldiero, Monte Gallo; Ostrovizza (Dalmazia); Tokod, Piszke (Ungheria); Diablerets; Dax; Gaas; Faudon; Gap; Branchai.

Tympanotonus calcaratus Brongnart

Tav. I Fig. 22-26.

1823. *Cerithium calcaratum,* Brongniart, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin,* pag. 69, tav. III, fig. 15.
1894. — — Brongn., Oppenheim, *Monte Pulli,* pag. 385, tav. XXV, fig. 2 (*cum syn.*).
1897. — — — Vinassa, *Synopsis,* pag. 174.
1898. — — — Vinassa, *Synopsis,* pag. 173.
1908. *Tympanotonus calcaratus* — Fabiani, *Colli Berici,* pag. 120.

Questa caratteristica specie di Roncà, dove appare assai frequente e di dove è stata descritta e poi sovente citata, è nel complesso non perfettamente nota. La succinta descrizione e la chiara figura del Brongniart (*op. cit.*) hanno valso certamente a fissare in modo netto il tipo della specie, quale occorre in prevalenza a Roncà, ma nessun autore ha nemmeno accennato alla variabilità che questa effettivamente presenta anche nella classica località del Vicentino. Nel tipo, infatti, gli ornamenti, tutti spirali, consistono in una serie di grossi tubercoli spiniformi decorrente presso la sutura superiore di ciascun anfratto, ed in tre serie di granulazioni assai più piccole. Queste stesse serie minori non mostrano caratteri ben fissi; esse infatti non sono nè equidistanti nè del tutto simili per forme e dimensioni delle granulazioni; una serie corre assai vicina alla sutura inferiore di ciascun anfratto, le granulazioni tendono ad assumere forme di spine triangolari e compresse lateralmente; la successiva o mediana, ha granuli più piccoli, più staccati l'uno dall'altro, un poco obliqui, poco rilevati ma spesso acuti alla sommità; la terza ha granulazioni finissime, poco marcate ed assai fitte. Il numero delle granulazioni in ciascuna serie varia a seconda delle loro dimensioni; la terza serie è più vicina alla mediana, che non questa alla prima. Da un esemplare all'altro si possono poi osservare delle differenze: talora la prima serie, che nel tipo appare la maggiore, si fa evanescente, e talora sparisce addirittura. In ciascun esemplare, poi, la terza serie, nettamente sviluppata negli ultimi anfratti, si fa via via evanescente, fino a sparire, nei primi; in cambio in taluni la serie mediana si fa più rilevata e compressa lateralmente; anzi, queste sue modificazioni si osservano anche, spesso, nello stesso singolo esemplare dagli ultimi anfratti ai primi; sì che in questi la ornamentazione non di rado si riduce a due serie spirali, (quella dei tubercoli e quella mediana di granulazioni) modificate in modo da richiamare direttamente la ornamentazione

del *T. aculeatus* SCHLOTH. (= *T. bicalcaratus* BRONGN., *Op. cit.*, pag. 69, tav. III, fig. 16).

Questa variabilità delle serie di granulazioni non è però quella che più abbia influenza nel modificare l'aspetto ed il carattere nei varî individui della specie. Maggiore importanza ha a questo proposito la serie dei tubercoli spiniformi. Il BRONGNIART (*op. cit.*) ne indica il numero « in circa dieci », nè sembra che alcun autore abbia fatto osservazioni su tale argomento. Effettivamente la massima parte degli individui provenienti da Roncà presenta 9 tubercoli per anfratto; ciò giustifica il fatto che il BRONGNIART abbia paragonato la sua nuova specie al *Cerithium mutabile* LAM. (DESHAYES, *Env. Paris*, 1824, pag. 305, tav. XLVII, fig. 16-23) affermando che se ne differenzia per il minor numero dei tubercoli. Lo stesso paragone istituì più tardi lo ZITTEL (*Ungarn*, 1862, pag. 374), il quale aggiunse anche quello con il *C. tuberculosum* LAM. (DESHAYES, *op. cit.*, pag. 308, tav. IIL, fig. 3-5), la cui differenza essenziale appare anche nel numero dei tubercoli. Se non che questo mi resulta non essere fisso neppure negli individui di Roncà: qui infatti il tipo prevalente ne ha, come ho detto, 9 per anfratto; ma vi sono esemplari che ne presentano invece 13, cioè lo stesso numero, presso a poco, che nel *C. mutabile* LAM. e nel *C. tuberculosum* LAM.: l'aspetto generale della conchiglia ne resulta decisamente diverso da quello degli individui tipici. I miei fossili di Croazia, non molto numerosi, spettano tutti a questa varietà con tubercoli più numerosi e quindi più fitti. È anzi interessante a notarsi che il PENEKE (*Krappfeld*, 1884, pag. 341) abbia citato dal Krappfeld in Carinzia il *C. mutabile* LAM., indicando però che i suoi fossili si riattaccavano strettamente al *C. calcaratus* BRONGN., tanto che l'OPPENHEIM (*op. cit.*) ne includeva la citazione nella sinonimia della specie del Vicentino; ciò credo anche io opportuno pur rilevando che anche in Carinzia questa si presenta, come in Croazia, con la sua varietà a tubercoli più numerosi e fitti. Deve quindi trattarsi di una variazione più che altro di valore locale.

Ammesso però che il *T. calcaratus* BRONGN. si presenta abbastanza frequentemente con questi caratteri, resta la questione di quali rapporti lo leghino alle specie, simili negli ornamenti, del bacino di Parigi e particolarmente al *C. mutabile* LAM. OPPENHEIM (*op. cit.*) esprime il dubbio che si tratti sempre di mutazioni di una stessa specie; e questo sembrerebbe logico dedurre in base ai caratteri degli ornamenti. Ma il COSSMANN (*Éssais*, 1906, pag. 76 e 119) attribuisce il *C. mutabile* LAM. ed il *C. tuberculosum* LAM. ai *Serratocerithium*, e la specie dell'Europa meridionale ai *Tympanotonus*, cioè addirittura a due generi completamente diversi; a proposito dei quali os-

serva che paragonandoli l'uno e l'altro, si può essere, bensì, un poco esitanti sulla loro separazione: « solo il canale, quando è completamente intatto, può fornire una indicazione quasi sicura, giacchè l'ornamentazione è identica nei due gruppi di conchiglie; ma il canale è nettamente troncato alla sua estremità nel *Tympanotonus*, mentre il *Serratocerithium* ha un canale di *Cerithium* ben formato ed assai ritorto. Nel bacino di Parigi, aggiunge quello autore, dove le due forme esistono parallelamente negli stessi strati, ho sempre potuto distinguerli con facilità in base a questo criterio, pur che gli individui fossero completi ». E così stando le cose il *T. calcaratus* Brongn. deve essere considerato specie nettamente diversa dal *C. mutabile* Lam.

È da osservarsi che i presenti fossili di Croazia hanno dimensioni alquanto minori di quelli del Vicentino.

Il *T. calcaratus* Brongn. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, San Eusebio (Berici); Carinzia; Ungheria.

Tympanotonus aculeatus Schlotheim.

Tav. II Fig. 1-6.

1820. *Muricites aculeatus*, Schlotheim, *Petrefactenkunde*, pag. 147.
1823. *Cerithium bicalcaratum*, Brongniart, *Terr. calc-trapp. du Vicentin*, pag. 69, tav. III, fig. 16.
1894. — *aculeatum* Schloth., Oppenheim, *Monte Pulli*, pag. 389, tav. XXV, fig. 1 (*cum syn.*).
1915. *Tympanotonus aculeatus* Schloth., Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 602. (*cum syn.*).

Numerosi esemplari di questa caratteristica specie del Vicentino, la quale appare bene individuata dai pochi cenni descrittivi e dalla figura del Brongniart (*op. cit.*). Gli ornamenti sono tutti spirali, e consistono di quattro serie: una corre aderente alla sutura superiore ed è fatta di tubercoli ben rilevati e spiniformi in numero di circa 13 per anfratto; una altra, mediana, è pure data da tubercoli simili ai precedenti, ma meno rilevati, un po' compressi lateralmente, ed in numero di circa 19 per giro. Intermedie a queste prime serie di aculei, sono altre due di fini granulazioni.

Questa ornamentazione, che è la tipica e ricorre nella massima parte degli esemplari di Roncà ed è quella esattamente riprodotta dalla figura di Brongniart (*op. cit.*), mostra però delle variazioni individuali, che per varî passaggi graduali portano ad una altra, la quale si presenta assai diversa da quella tipica. La prima variazione consiste assai spesso in un attenuamento

più o meno marcato delle serie spirali di granulazioni; a questo stadio, direi, appartengono, fra i presenti fossili di Croazia, quelli che più si avvicinano al tipo di Roncà. In seguito, le serie di tubercoli spinosi tendono a farsi compressi lateralmente più di quello che mostrino negli individui tipici. A questa loro compressione laterale, che si fa progressivamente sempre maggiore nella serie delle variazioni individuali, si accompagna un fatto nuovo, cioè i tubercoli adiacenti tendono a fondersi sempre più intimamente per la loro base ristretta, in modo da acquistare il carattere di sottili fascie ben rilevate e con bordo dentellato: questo stadio sembra rappresentato dall'individuo di Monte Pulli figurato dall'Oppenheim (*op. cit.*), e lo è da molti dei presenti fossili di Croazia e da taluni pochi di Roncà che ho per confronto. Ma quel carattere si accentua sempre più: cioè aumenta la compressione laterale e la intima fusione, in modo che in taluni esemplari si giunge al carattere estremo, nel quale le due serie spirali di ornamenti sono rappresentate da lamine verticali sulla superficie dell'anfratto, sottilissime, e col bordo appena debolmente smerlato o soltanto ondulato.

Non credo, almeno a giudicare dai presenti fossili, che questa variazione estrema sia in relazione con l'età; si tratta quindi di vere variazioni individuali e locali. Le dimensioni degli esemplari di Croazia sono appena un poco minori di quelle degli individui del Vicentino.

Il *T. aculeatus* Schloth. è stato citato da Roncà e Monte Pulli; fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli); Ungheria.

Tympanotonus atropoides Oppenheim.

1894. *Cerithium atropoides*, Oppenheim, *Monte Pulli*, pag. 398, tav. XXVI, fig. 5-6.
1898. — — Opp., Vinassa, *Synopsis*, pag. 174.

Abbastanza numerosi esemplari, sempre però inperfettamente e parzialmente conservati. Ciò rende dubbia l'attribuzione di varî di essi alla presente specie, alla quale li ho riuniti non essendo permessi altri e migliori ravvicinamenti. Non escludo però la possibilità che i fossili che qui riunisco possano rappresentare più specie, anzichè una sola. Il *T. atropoides* Opp. è stato descritto da Monte Pulli.

Tympanotonus vivarii Oppenheim.

Tav. II, Fig. 19.

1824. *Cerithium elegans*, Deshayes, *Env. Paris*, pag. 337, tav. LI, fig. 10-12
1896. — *vivarii*, Oppenheim, *Colli Berici*, pag. 107, tav. V, fig. 3-5 (*cum syn.*).
1901. — — Opp., Oppenheim, *Priabonasch.*, pag. 203.
1901. — — — Oppenheim, *Alt.-tert. Faunen*, pag. 268.
1908. *Tympanotonus* — — Fabiani, *Colli Berici*, pag. 121.
1912. *Cerithium* — — Vogl. *Vinodol*, pag. 98, tav. IV, fig. 11 (*cum syn.*).

Pochi esemplari più o meno imperfettamente conservati. La conferma della determinazione del Vogl (*op. cit.*) pare interessante, perchè conferma anche la migrazione che la specie avrebbe avuto dai bacini dell'Europa sud-orientale a quelli dell'Europa settentrionale: qui infatti si trova in terreni oligocenici, là in terreni schiettamente eocenici.

Il *T. vivarii* Opp. è stato citato da Grancona, Laverda, Monte Grumi; Dabrica (Erzegovina); Ungheria; Rumania; Alpi Occidentali; bacino di Parigi; Magonza; Belgio.

Tympanotonus imperialis Oppenheim.

Tav. II Fig. 7 - 10

1901. *Cerithium imperiale*, Oppenheim, *Alt.-tert. Faunen*, pag. 264, tav. XV, fig. 31.
1912. — *regale*, Vogl, *Vinodol*, pag. 97, tav. IV, fig. 17.

Conchiglia turrita, scalariforme, largamente imbasata, acuminata alla sommità. Gli anfratti, il cui numero totale è sconosciuto ma che pertanto deve mantenersi intorno ai 10, sono larghi il doppio che alti, in profilo non molto inclinati specialmente in vicinanza dell'apertura; sono fortemente carenati lungo la sutura posteriore, e disgiunti da una sutura lineare, diritta, relativamente inclinata sull'asse della conchiglia ed un poco infossata. La ornamentazione nei primi anfratti sembra rappresentata da quattro serie spirali, ed equidistanti, di assai fini granulazioni, le quali però da serie a serie presentano aspetto diverso e non sono mai rotondeggianti. Circa nel quarto anfratto la serie aderente alla sutura posteriore si differenzia notevolmente dalle altre, giacchè viene ad essere costituita da dei tubercoletti

spinosi. Sono questi, di qui in avanti, che formano la ornamentazione principale ed essenziale degli anfratti, giacchè le altre tre serie di granulazioni si fanno via via più deboli; e spesso negli ultimi giri degli esemplari adulti non ne resta più traccia. Invece quei tubercoletti spinosi aderenti alla sutura posteriore divengono sempre più robusti, sporgenti, elevati sopra una specie di rilievo spirale della superficie conchigliare; sono a forma triangolare, ottusi, lateralmente un poco compressi, spazieggiati, e sporgono verso l'anfratto precedente. Il loro numero, nei miei esemplari, varia tra 7 e 10 per ogni anfratto. L'ultimo giro e l'apertura non sono mai visibili.

Non vedo differenze tra i miei numerosi individui di Croazia e quello di Bosnia che l'Oppenheim (*op. cit.*) descrisse come nuova specie col nome di *Cerithium imperiale*. Però sarei assai inclinato a riunire a questo anche il *C. pontificale* Opp. (*op. cit.*, pag. 264, tav. XV, fig, 21-22) che lo stesso autore ha pure descritto dalla sua raccolta bosniaca. Anche l'Oppenheim riconosce la grande affinità che è fra le sue due forme; nè io vi so, d'altra parte, riconoscere differenze essenziali. Quelle che egli nota, a distinguere il *C. imperiale*, cioè sutura più incavata, spira più debole, e tubercoli più grossi e più ottusi, credo dipendano dall'età dell'unico esemplare frammentizio da lui attribuito a tale specie. I miei individui infatti, assai più numerosi, mostrano in tutti i loro caratteri quella, pur lieve, variabilità, che li fa identificare ora col *C. imperiale*, ora col *C. pontificale*. Riconosciuta questa variabilità, pare del tutto ingiustificato il fondare, come Vogl (*op. cit.*) ha fatto, una specie nuova sopra i fossili di Croazia.

Analogie evidenti sono con il *T. turris* Desh. (*Env. Paris*, 1824, pag. 335, tav. LI, fig. 13-14) del bacino di Parigi, il quale però ha tubercoli decisamente più numerosi, più ottusi, meno sporgerti verso l'anfratto precedente. In base alle analogie è posto il riferimento generico della presente specie.

Il *T. imperialis* Opp. è stato citato dalla Bosnia.

Telescopium lemniscatum Brongniart.

Tav. II, fig. 23-30.

1823. *Cerithium lemniscatum*, Brongniart, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 71, tav. III, fig. 24.

1894. — — Brongn., Oppenheim, *Monte Pulli*, pag. 384, (*cum syn*).

1905. — — — Dainelli, *Bribir*, pag. 62 (*cum syn.*).

1906. — — Cossmann, *Essais*, pag. 123, tav. XI, fig. 21.

1915. *Telescopium* — — Dainelli, *Eocene friulano*, pag. 608, (*cum syn.*).

Numerosi esemplari ben conservati; la caratteristica ornamentazione della conchiglia si riscontra in essi perfettamente. Gli anfratti hanno quattro serie longitudinali di ornamenti ben visibili, alle quali se ne aggiunge una quinta assai tenue e spesso mancante: la inferiore è costituita da tubercoletti poco rilevati, obliqui, di contorno ovale; la successiva è formata di piccoli tubercoli rotondi, che si ripetono nella terza in proporzioni alquanto ridotte e più allungati nel senso della spira; la serie superiore consta di grossi tubercoli, assai prominenti e ben individualizzati, rotondeggianti. La base conchigliare è pianeggiante, liscia, provvista presso al bordo di due costole concentriche nette, ma non molto rilevate. In un esemplare adulto le tre serie longitudinali inferiori non sono divise in tubercoli altro che nei primi anfratti; via via che ci avviciniamo alla bocca, esse divengono a poco a poco coste semplicemente granulose, e poi si trasformano in coste intere e continue. Ma questo è evidentemente un semplice carattere individuale, da connettersi con molta probabilità all'età adulta dell'individuo. Nel resto i presenti fossili mostrano una grande uniformità e regolarità di carattere. Essi hanno dimensioni nettamente più piccole degli esemplari del Vicentino.

Quanto alle sinonimie della specie, vedasi quanto ne scrissi già altrove (Dainelli, *Bribir*).

Il *T. lemniscatum* Brongn. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, Monticello, Castelcerin (Berici); Ostrovizza (Dalmazia); Forna (Ungheria).

Telescopium n. sp.

Tav. II Fig. 15-16.

Un solo esemplare, del quale sono conservati non più di tre anfratti; esso è sicuramente da avvicinarsi al *T. lemniscatum* Brongn. (*Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, 1823, pag. 71, tav. II, fig 24), ma, mentre presenta con questo evidenti analogie nella ornamentazione, se ne distingue per caratteri generali, tanto da far ritenere opportuno di separarlo come forma nuova, alla quale però il parziale stato di conservazione non permette di dare per ora un nome, finchè almeno non si abbiano nuovi ritrovamenti.

Gli ornamenti consistono essenzialmente in quattro serie spirali di granulazioni, diverse però da serie a serie per forma e dimensioni. Cominciando dalla sutura superiore si osserva: una serie di granuletti tondeggianti (8 in 4 mm.), ben staccati l'uno dall'altro ma assai avvicinati; una serie di granuletti più piccoli, un po' compressi lateralmente (8 in 4 mm.), più distanziati l'uno dall'altro; una serie di granuletti simili ai precedenti, ma ancora più

piccoli (9-10 in 4 mm.); una serie di granuli rotondi, notevolmente più grossi di tutti gli altri (6 in 4 mm.). La ornamentazione, per quanto varia, è nell'insieme molto regolare, e tale da giustificare il ravvicinamento indicato al *T. lemniscatum* BRONGN. In questo però, se si astrae da gli ornamenti, di solito gli anfratti appaiono nell'insieme diritti, cioè regolarmente crescenti nel diametro loro, sì che la conchiglia ne assume un aspetto più o meno regolarmente conico allungato. Nel presente individuo invece ciascun anfratto cresce assai rapidamente nel suo diametro dalla sutura superiore alla inferiore, e ciascheduno ha il diametro superiore assai più piccolo di quello inferiore dell'anfratto precedente; ne segue un aspetto scalariforme della conchiglia, nella quale i giri sembrano embricarsi l'un l'altro dalla sommità alla base. Non è da nascondersi che un principio di tale carattere si osserva in taluni individui dello stesso *T. lemniscatum* BRONGN.; ma per trovarlo così nettamente manifesto, bisogna forse cercare forme più antiche di Ceritidi.

Pyrazus pentagonatus SCHLOTHEIM.

Tav. II Fig. 11-14, 24.

1820. *Muricites pentagonatus*, SCHLOTHEIM, *Petrefactenkunde*, pag. 148.
1823. *Ceritihum Maraschini*, BRONGNIART, *Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, pag. 70, tav. III, fig. 19.
1894. *Potamides pentagonatus* SCHLOTH., OPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 389, tav. XXVI, fig. 8-10 (*cum syn.*).
1904. — — — DAINELLI, *Bribir*, pag. 59 (*cum syn.*).

Questa è forse la specie più abbondantemente rappresentata tra i presenti fossili di Croazia. Essa è troppo nota, perchè si debba adesso ripeterne in tutti i particolari la descrizione. Osserverò soltanto pochi caratteri, i quali possono avere più che altro significato individuale o piuttosto locale. Degli ornamenti longitudinali, cioè nel senso della spira, i maggiori sono assai sviluppati a detrimento dei minori; cioè notiamo nell'ultimo anfratto 5 e nei precedenti solo 4 coste spirali ben rilevate, tutte del pari, e marcatamente per quanto un poco irregolarmente granulose; invece le sottili striature longitudinali intermedie sono sempre molto attenuate e spesso mancano del tutto; così che, date anche le dimensioni della conchiglia, questa ornamentazione spirale assume forse carattere più marcato, più rego-

lare e più uniforme che nei fossili del Vicentino. Le coste trasversali sono, nella grande maggioranza degli esemplari, disposte sopra 5 linee rette come negli individui di Roncà, in modo da dare alla conchiglia un aspetto regolarmente piramidale; esse appaiono ben rilevate a guisa quasi di cercine ottuso alla sommità, e sopra di esse appaiono spesso più marcati gli ornamenti longitudinali. In alcuni dei nostri esemplari, però, le coste trasverse sono disposte con un piccolo ritardo da anfratto ad anfratto, in modo che le 5 serie che ne resultano non sono rette, ma leggermente curve da sinistra verso destra, cioè mostrano un principio di avvolgimento spirale intorno all'asse della conchiglia. Molti individui hanno l'ultimo anfratto regolare e simile ai precedenti; i più, però, presentano una profonda modificazione nell'andamento delle coste trasverse: le quali tendono a ridursi a due, grosse e rilevate a guisa di varici, una in corrispondenza del bordo esterno della bocca ed assai espansa in fuori ed in alto tanto da invadere e ricoprire una buona metà dell'anfratto precedente; essa continua e chiude regolarmente una delle cinque serie; mentre l'altra, che è situata sul davanti, a sinistra della bocca, e quasi opposta alla prima, è obliqua rispetto all'andamento dell'anfratto ed intermedia tra due delle dette serie; l'una e l'altra terminano in alto come aculeate. Nella parte posteriore, poi, dell'ultimo anfratto, si osservano, assai vicini al penultimo giro, due piccoli tubercoletti equidistanti tra di loro e dalle due varici: in alcuni pochi esemplari questi due tubercoletti assumono proporzioni maggiori, di aculeo robusto, quale si verifica spesso nei fossili di Roncà.

È da osservarsi un individuo che costituisce, riguardo ai caratteri delle coste trasverse, come un termine di passaggio verso una varietà della specie. Esso, infatti, fino al quintultimo giro presenta 6 coste per anfratto; nel successivo pure 6, ma alternate con le precedenti; e negli altri soltanto 5, il cui andamento diviene regolare, e che sono disposte: 4 in alternanza ed una in corrispondenza con le precedenti. Questo esemplare sembra, appunto, un termine di passaggio verso altri due, i quali presentano, dal primo all'ultimo anfratto, 6 coste trasverse, ben rilevate, e regolarissime nella loro corrispondenza, così da determinare altrettante serie diritte come sono le 5 degli esemplari tipici. Qui naturalmente, pur mantenendosi la caratteristica forma piramidale, questa è esagona anzichè pentagona; si identifica cioè con quella della maggioranza degli individui di Monte Pulli.

Per il contrario, ho due esemplari, assai piccoli ma che ritengo abbiano già raggiunto il completo sviluppo, i quali presentano soltanto 4 serie di coste trasverse; la forma piramidale è in essi dunque tetragona. Si può

notare una maggiore delicatezza di tutti gli ornamenti, così longitudinali che trasversali.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 34
Diametro massimo	» 14

Uno dei caratteri distintivi dei presenti fossili di Croazia è nelle più piccole loro dimensioni. È vero che l'Oppenheim (*op. cit.*, pag. 392) dà per i suoi di Monte Pulli una altezza di 35 mm. cioè quasi identica a quella ora indicata per i miei. Ma questa rappresenta le dimensioni dell'esemplare più grande fra quelli che ho presenti, dei quali la maggioranza non supera un'altezza di mm. 27, mentre i due piccoli individui a piramide tetragona ne hanno una di soltanto mm. 14, e d'altra parte l'Oppenheim avverte come tra i suoi di Monte Pulli, ve ne abbiano che raggiungono l'altezza totale di mm. 65. È anche da mettersi in rilievo la relativa piccolezza del diametro massimo, e quindi la snellezza della intera conchiglia; questo aspetto generale è infatti più marcato che nei fossili del Vicentino, e quindi, a maggior ragione, differenzia abbastanza marcatamente i presenti di Croazia dal *P. exagonus* Lam. (Deshayes, *Env. Paris*, 1824, pag. 327, tav. XLV, fig. 3-4, tav. IIL, fig. 15-16) del bacino di Parigi. Però, data la grande variabilità delle due specie, non pare sicura la loro distinzione. Varî autori, infatti, le hanno considerate sinonime; il Cossmann (*Env. Paris*, pag. 70) ha invece cercato di fissarne i caratteri differenziali, affermando che la specie meridionale è più stretta, con base carenata e quasi liscia, mentre quella settentrionale è più rigonfia, con base convessa e adorna di forti cordoni spirali. Si può però osservare che quei caratteri differenziali basati sugli ornamenti non reggono, dal momento che lo stesso Cossmann (*Essais*, 1906, tav. X, fig. 3, 10-11) figura esemplari di *pentagonatus* Schloth., nei quali quegli ornamenti dell'ultimo anfratto sono in modo evidente molto rilevati; resterebbe soltanto la maggiore snellezza della forma generale. Crediamo più probabile si debba trattare non più che di varietà locali. In ciò ci conforta anche la grande variabilità di quell'altro carattere che dovrebbe essere distintivo, cioè il numero delle coste trasverse e dei pilastri che ne derivano: 5 nel *P. pentagonotus* Schloth., 6 nel *P. exagonus* Lam. Ma la prima specie è stata indicata con individui che hanno 6 e 7 coste, ed ora da me anche soltanto 4; e la seconda da esemplari che ne hanno invece 4 e 5. Quindi pare che anche il numero delle coste trasverse varii pure da individuo a individuo dentro gli

stessi limiti, pur mostrandosi in ciascuna località non già fisso, ma per lo meno non tanto variabile.

Per altri argomenti confermo quanto già altra volta ebbi occasione di scrivere (Dainelli, *Bribir*).

Il *P. pentagonatus* Schloth. è stato citato da Roncà, Monte Pulli, Bassano, Priabona; Urkut e Pussta Forna (Ungheria); Ponti di Breberio, Salvizza, Ostrovizza (Dalmazia).

Pyrazus arapovicensis Oppenheim.

Tav. II Fig. 25.

1908. *Cerithium arapovicense*, Oppenheim, *Ostbosnien und Hercegovina*, pag. 337, tav. XI, fig. 5, tav. XIV, fig. 5-6.

Un individuo, del quale sono conservati soltanto quattro anfratti (probabilmente quelli che precedono l'ultimo). Gli anfratti sono alti, non convessi, rapidamente crescenti nel diametro, non molto nell'altezza; la forma generale della conchiglia deve essere conica, turrita, non molto allungata, piuttosto a larga base. Le suture sono lineari, diritte, ben nette, ma non infossate, abbastanza inclinate sull'asse della conchiglia. Gli ornamenti consistono in coste trasverse, nette e rilevate, quasi pieghiformi, le quali si continuano l'una l'altra da giro a giro, dando alla conchiglia un aspetto piramidato; le coste stesse sono diritte, cioè non incurvate, ma le serie che ne derivano sono oblique rispetto all'asse della conchiglia, mostrano cioè verso il basso una leggera inflessione da destra a sinistra. Queste coste sono piuttosto rade, contandosene 8 nell'ultimo anfratto conservato, e distanti l'una dall'altra mm. 3 a 3,5. Un solco spirale le incide nettamente al quinto della loro altezza presso alla sutura superiore, dando alla ornamentazione un aspetto caratteristico; altri quattro solchi spirali decorrono equidistanti tra loro e da questo primo, ma interessano solo e lievemente gli spazî interposti tra le coste trasverse, rimanendo interrotti del tutto o molto attenuati sopra le coste stesse. Nel supposto ultimo anfratto, del quale è conservata soltanto piccola parte, si osserva che la fascia limitata dalla sutura superiore e dal maggiore solco spirale presenta una striatura trasversa assai rada.

DIMENSIONI

Altezza dell'ultimo anfratto	mm.	5
Diametro	«	8
Altezza totale, supposta, della conchiglia . .	»	30 circa

Per taluni caratteri il presente fossile mostra evidenti analogie con il *P. acutus* Donc. (*Corbières orientales*, 1903, pag. 376, tav. VII, fig. 8; *Corbières septentrionales*, 1908, pag. 131, tav. VII, fig. 12), delle Corbières, da me (Dainelli, *Eocene Friulano*, 1915, pag. 602, tav. LIII, fig. 14) riconosciuto, con qualche riserva, dal Friuli. Tale specie, però, è sicuramente meno elevata, e, in proporzione, più largamente imbasata; le coste trasverse poi, mentre sono diritte e parallele all'asse della conchiglia, non si corrispondono mai da un'anfratto all'altro, non allineandosi cioè in serie; si può anche osservare che i solchi spirali sono tutti ugualmente ben marcati, mentre nel mio fossile uno solo è nettamente inciso e gli altri invece, come si è detto, evanescenti. Per questo carattere, anzi, esso deve accostarsi al *P. Vulcani* Brongn. (*Terr. calc.-trapp. du Vicentin*, 1823, pag. 67, tav. III, fig. 11); se non che in questo il numero delle coste trasverse è molto superiore, di 16, cioè doppio; è vero che una certa variabilità è riscontrabile, se Oppenheim (*Monte Pulli*, 1894, pag. 386, tav. XXIV, fig. 5-6) in individui di Monte Pulli ne contò soltanto 11, ma è pur vero che questo autore per tali esemplari inclinava a porre una specie nuova, e comunque si è sempre molto lontani dall'assai basso numero, 8, del mio fossile di Croazia. Il riferimento di questo — che avevo nel 1902 interpretato come forma nuova — alla specie dell'Oppenheim mi pare indubbio.

Il *P. arapovicensis* Opp. è stato citato da Arapovici (Bosnia).

Pyrazus croaticus Vogl.
Tav. II Fig. 21-22.

1912. *Cerithium croaticum*, Vogl, *Vinodol*, pag. 101, tav. IV, fig. 12.

Conchiglia turrita, conica, allungata, acuminata alla estremità superiore; gli anfratti sono diritti, piuttosto bassi, uguagliando in altezza all'incirca il terzo del loro diametro, disgiunti da una sutura lineare, diritta, poco inclinata, e così poco incavata da essere malamente riconoscibile per la uniformità della ornamentazione. Questa è data da serie spirali di granulazioni, le quali negli ultimi anfratti sono quattro: presso alla sutura superiore è una serie di tubercoletti rotondi, ben netti, ma di proporzioni non grandi; segue una specie di rilievo spirale, non però unito, ma granuloso; poi ancora, una serie di tubercoletti più rilevati dei primi; e infine un altro rilievo poco più che filiforme, ma esso pure granuloso, il quale pare addossarsi alla prima serie di tubercoli dell'anfratto successivo. Questi ornamenti spirali sono assai vicini gli uni agli altri, nè appaiono separati da veri e proprî solchi, sì che ne deriva

per tutta la intera conchiglia una ornamentazione regolare ed uniforme, che appunto, come accennavamo, rende difficile, almeno a prima vista, riconoscere dove corre la sutura tra anfratto e anfratto.

La base è pianeggiante, liscia, soltanto adorna al suo bordo da una leggera costa spirale, che fa seguito agli ornamenti dell'ultimo anfratto. Questo, dal lato opposto alla bocca, presenta un grosso rilievo variciforme, stretto ed acuto, ma molto rilevato verso l'esterno; esso forma una specie di robusta cresta sinuosa che manda all'indietro un prolungamento, il quale ricopre in parte l'anfratto precedente; sui lati di questa cresta gli ornamenti spirali sembrano perdere o per lo meno attenuare la loro granulosità, e presentarsi invece sotto forma di coste intere. La bocca è piuttosto piccola, molto obliqua, ovale, ma terminante appuntita tanto in alto quanto in basso. Il labbro esterno è spesso, robusto, e molto dilatato all'infuori, dove si rileva formando una specie di cresta sinuosa simile a quella del rilievo variciforme opposto alla bocca. Anche questa cresta del labbro esterno si prolunga in alto a ricoprire in parte l'anfratto precedente, dal quale però questa appendice posteriore rimane staccata. In basso esso termina in canale corto, obliquo e ritorto. Bordo columellare calloso, e ben aderente.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm.	23. 5
Diametro massimo	»	12. 5

Nessun dubbio che i non molti esemplari che ho presenti e sopra descritti rappresentino questa specie che il Vogl (*op. cit.*) fondò sopra fossili provenienti dalle stesse località di Croazia che i miei. Gli uni e gli altri posseggono tali caratteri, che la riunione loro mi par sicura. Soltanto, a leggere la descrizione che dei suoi dà il Vogl, sarebbe da rilevare una differenza. Egli infatti dice che ognuno dei primi anfratti presenta una varice sormontata dagli ornamenti longitudinali; queste varici collo svolgersi della spira presenterebbero dimensioni sempre più grandi, finchè negli ultimi due o tre anfratti si mostrerebbero ben rilevate, con quei caratteri che io ho osservato nel labbro esterno e nella varice opposta alla bocca nei miei esemplari. Ora, effettivamente, questi, di varici in anfratti precedenti all'ultimo, non mostrano la benchè minima traccia, ma è bene osservare che nemmeno il fossile figurato dal Vogl ne presenta neppure il principio. È esatta la descrizione od è esatta la figura? Io devo constatare che i miei esemplari coincidono con la figura. Ma nemmeno questa può sfuggire ad una osservazione. Essa infatti

rappresenta l'individuo dalla parte opposta alla bocca, e mostra l'ultimo anfratto fornito di due creste variciformi che invadono in parte l'anfratto precedente: una deve corrispondere al labbro esterno, l'altra alla varice sopra descritta. Ebbene la cresta inferiore si trova a destra di chi guarda la figura, la superiore a sinistra; cioè giusto il contrario di quanto avviene nei miei fossili. E siccome mi pare si debba senz'altro escludere che l'avvolgimento della spira sia inverso a quello normale, e normale appare, del resto, nell'andamento degli anfratti e della sutura, bisogna dedurne un grossolano errore del disegnatore. Il quale, non rilevato dall'autore, ci fa anche un po' incerti sulla esattezza della descrizione.

Il VOGL paragona la sua nuova specie al *Cerithium lemniscatum* BRONGN. (*Terr calc.-trapp. du Vicentin*, 1823, pag. 71, tav. III, fig. 24); è un fatto che la ornamentazione spirale è assai vicina, ma i caratteri dell'ultimo anfratto differenziano nettamente la presente specie da ogni altra fin ora nota.

Rimella fissurella LAMARCK.

1804. *Rostellaria fissurella*, LAMARCK, *Ann. du Mus.* pag. 221.
1824. — — LAM., DESHAYES, *Env. Paris*, pag. 622, tav. LXXXIII, fig. 2-4, tav. LXXXIV, fig. 5-6.
1896. *Rimella* — — COSSMANN, *Lore infér.*, pag. 341, tav. VIII, fig. 8.
1915. — — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 618 (*cum syn.*)

Un solo esemplare abbastanza ben conservato, e di dimensioni normali.

La *R. fissurella* LAM. è stata citata dal bacino di Parigi; Valognes; Bos d'Arros; Nizza; Inghilterra; Belgio; S. Giovanni Ilarione, Alzan, Gazzo, Monte Postale, Zovencedo; Noax, Rosazzo, fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli).

Rimella Pellegrinii DE GREGORIO.

1880. *Rostellaria Pellegrinii*, DE GREGORIO, *S. Giovanni Ilarione*, pag. 16 (*pro parte*), tav. IV, fig. 9-10.
1894. — — DE GREG., OPPPENHEIM, *Monte Pulli*, pag. 438 (*pro parte*).
1915. *Rimella* — — DAINELLI, *Eocene Friulano*, pag. 621, tav. LIV, fig. 9.

Un solo esemplare imperfettamente conservato ma di sicura determinazione in base al diretto confronto con individui friulani. Si veda quanto già altrove (Dainelli, *op. cit.*) ebbi occasione di osservare intorno alla presente specie.

La *R. Pellegrinii* De Greg. è stata citata da S. Giovanni Ilarione e Croce Grande; Noax, Corno, Rosazzo, Russiz, Buia Sottocastcia (Friuli).

Rimella adriatica n. sp.
Tav. II, Fig. 17-18.

1905. *Rostellaria* n. sp., Dainelli, *Bribir*, pag. 79.

Conchiglia di piccole dimensioni, turrita, assai allungata, dagli anfratti rapidamente crescenti in altezza e leggermente convessi; l'ultimo di essi è uguale a poco meno della metà dell'altezza totale della conchiglia. La sutura diritta, lineare, assai inclinata, è bene evidente per la convessità degli anfratti. Gli ornamenti consistono in numerose coste trasverse (in numero di 20 in ciascuno dei due ultimi anfratti), fitte, nettamente limitate ai lati ed abbastanza rilevate, talora con le due estremità leggermente incurvate, corrispondentisi quasi sempre da un giro all'altro; regolarissime, esse, per quanto è dato vedere, non subiscono modificazioni nel corso della spira. L'apertura è ovale, assai allungata, debolmente obliqua; presenta un callo interno a mo' di fascia curvilinea larga poco più di 1 mm.; la quale, riunendosi in alto col labbro esterno, si prolunga verso l'alto della conchiglia in un canale superiore, stretto e sottile, aderente al penultimo anfratto per tutta l'altezza di questo. La forma allungata dell'ultimo giro fa malamente distinguere una base della conchiglia; le coste trasverse si prolungano infatti in basso salvo che presso la metà inferiore del labbro interno, dove è visibile una finissima striatura spirale.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 17 circa
Diametro massimo	» 5
Altezza dell'ultimo giro	» 8

La presente specie, la cui descrizione avevo già avuto occasione di pubblicare (Dainelli, *op. cit.*), può paragonarsi alla *R. fissurella* Lam. (Deshayes, *Env. Paris*, 1824, pag. 622, tav. LXXXIII, fig. 2-4, tav. LXXXIV, fig. 5-6) ed alla *R. canalis* Lam. (Deshayes, *op. cit.*, pag. 629, tav. LXXXIV, fig. 9-10), alle quali è certamente assai vicina. Pare però si debba tenerla sepa-

rata per la forma generale più sottile e svelta, per le coste trasverse più numerose e regolari; e non evanescenti o mancanti nella massima parte, anche quella basale, dell'ultimo anfratto, per l'assenza di ingrossamenti variciformi nelle coste stesse, per l'esilità e la brevità del canale superiore.

La *R. adriatica* Dain. probabilmente è presente ad Ostrovizza (Dalmazia).

Pseudoliva liburnica n. sp.

Tav. II, Fig. 26-29.

Conchiglia di mediocri dimensioni, di forma ovale ventricosa, spessa e robusta; la spira è corta, acuta alla sommità, costituita da 5 anfratti rapidamente crescenti nel diametro, assai poco in altezza eccettuato l'ultimo il quale è molto rigonfio e sviluppato e rappresenta almeno i $^4/_5$ dell'altezza totale della conchiglia. Gli anfratti stessi sono non molto convessi, separati da una sutura lineare, diritta ma talora leggermente sinuosa, subcanaliculata, poco inclinata sopra l'asse conchigliare. L'apertura è grande, assai alta, subovale, acuminata alle due estremità, obliqua. Il labbro esterno, in nessun esemplare conservato per intero, deve essere piuttosto spesso e robusto, come tutta quanta la conchiglia; bordo columellare spessamente calloso ed espanso sulla superficie del penultimo anfratto anteriormente all'apertura boccale. Esso appare in modo particolare spesso presso l'estremità posteriore della bocca, la quale è appena un poco sottilmente canaliculata; anche per l'estremità anteriore, più che di un vero e proprio canale bisogna parlare di una specie di doccia incavata nello spessore della callosità columellare al suo limite verso il labbro esterno. La conchiglia ha nell'insieme un aspetto generale liscio; taluni esemplari però mostrano chiaramente la presenza di ornamenti. Sono dei rilievi trasversi, a guisa di coste larghe e depresse, generalmente curvilinee, in numero di circa 10 per anfratto; nell'ultimo però esse si fanno assai più larghe (non già più numerose), ma non più rilevate, ed il loro massimo rilievo è presso la sutura, dalla quale verso il basso si fanno presto evanescenti per sparire completamente. Questa ornamentazione però, ben netta in taluni pochi esemplari, è di così tenue rilievo che generalmente è assai poco visibile, e negli esemplari in peggiore stato di conservazione non se ne osserva neppure traccia. In quei primi l'aiuto di una lente permette di riconoscere nei primi anfratti anche delle strie spirali, pure queste lievissime. Appena tenui tracce si scorgono pure del solco dorsale dell'ultimo anfratto.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm. 17
Diametro massimo	» 12

Evidenti analogie presentano la *P. semicostata* Desh. (*Env. Paris*, 1824, pag. 657, tav. LXXXVIII, fig. 3-4) e la *P. fissurata* Desh. (*op. cit.*, pag. 656, tav. LXXXVII, fig. 21-22) del bacino di Parigi; le differenze essenziali consistono nella ornamentazione: la prima ha i primi anfratti sprovvisti di coste trasverse, e nell'ultimo queste sono più allungate, oltre che si osserva una striatura spirale inferiormente al solco dorsale; la seconda manca delle coste nell'ultimo anfratto. Quanto a forma e caratteri generali si può riscontrare una analogia grandissima. Pare interessante il ritrovamento di una forma simile, ed in esemplari abbastanza numerosi, in terreni coevi dell'Europa meridionale, di dove, ch'io sappia, fin ora non ne erano state indicate.

Fusus sp.?

Un esemplare assai mal conservato; lo si indica soltanto perchè esso non può certamente essere riunito a nessuna delle altre specie qui descritte o citate dalle stesse località.

Clavilithes Festarii Dainelli.

1915. *Clavilithes Festarii,* Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 641, tav. LV, fig. 2.

Un solo esemplare mal conservato posso riferire a questa bella specie che descrissi già dai terreni eocenici del Friuli; è evidente la finezza delle ornamentazioni spirali e identici i caratteri delle coste trasverse. È da notarsi che le dimensioni sono marcatamente più piccole.

Il *C. Festarii* Dain. è stato descritto da Noax (Friuli).

Streptochetus approximatus Deshayes.

1824, *Fusus intortus* Lam., Deshayes, *Env. Paris*, pag. 538, tav. LXXIII, fig. 10-11 (*pro parte*).
1866. *Fusus approximatus*, Deshayes, *An. sans vert.*, pag. 262.
1915. *Streptochetus approximatus* Desh., Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 644, tav. LV, fig. 13 (*cum syn.*).

Un solo esemplare in stato assai imperfetto di conservazione; il paragone con individui tipici di altre località mi fa ritenere sicuro il riferimento. Quanto ai caratteri della specie ed alle sue differenze dallo *S. amarus* De Greg. (*S. Giovanni Ilarione*, 1888, pag. 88, tav. VII, fig. 50) vedasi quanto ne scrissi esaurientemente altrove (Dainelli, *op. cit.*, pag. 644-647).

Lo *S. approximatus* Desh. è stato citato da Noax, Brazzano, fra Noax e Rocca Bernarda (Friuli); forse dal Vicentino; dal bacino di Parigi.

Strepsidura turgida Solander ?

1766. *Murex turgidus* Sol., Brander, *Foss. Hant.*, pag. 26, tav. IV, fig. 51.
1915. *Strepsidura turgida* Sol., Dainelli, *Eocene Friulano*, pag. 649, tav. LV, fig. 4 (*cum syn.*).

Un solo esemplare malamente conservato attribuisco con dubbio alla presente specie, intorno alla quale vedasi quanto ebbi occasione di scrivere altrove.

La *S. turgida* Sol. è stata citata da Noax (Friuli); bacino di Parigi; bacini inglesi; Belgio; Crimea; forse Loira inferiore.

Muricopsis (?) n. sp.

Tav. II, fig. 20.

Conchiglia di mediocri dimensioni, piramidale, ventricosa nell'ultimo anfratto, il quale è presso a poco uguale alla metà dell'altezza conchigliare. I giri, per quanto i primi sieno mancanti, non devono essere più di 6, rapidamente crescenti in altezza e nel diametro, molto convessi, subangulati in alto, degradanti (*étagés*) nettamente l'uno rispetto all'altro. L'ultimo di essi, di dimensioni assai maggiori che i precedenti, non è limitato da nessun ornamento od angolosità verso la base, la quale è regolarmente declive. La bocca non è conservata, ma la si può imaginare regolarmente ovoide ed obliqua; il labbro interno presenta un rivestimento calloso, solo in parte visibile. Gli ornamenti consistono in coste trasverse, ben nette, però non molto rilevate, strette, leggermente oblique sull'asse della conchiglia, disgiunte l'una dall'altra per mezzo di spazî depressi piuttosto larghi, comunque relativamente numerose (11 nel penultimo anfratto); però la distanza che intercede tra esse va sempre crescendo via via che ci si avvicini alla bocca, finchè nell'ultimo giro tale distanza è talmente aumentata da ridurre il numero delle coste trasverse a non più di 8. Mentre poi quelle degli anfratti

precedenti interessano tutta quanta l'altezza anfrattuale, le coste dell'ultimo giro si fanno evanescenti verso il basso terminando presso a poco a metà della sua altezza; dati i loro caratteri e la grande distanza che intercede tra l'una e l'altra, hanno l'aspetto di pieghe, più che di vere coste. Una ornamentazione secondaria consiste in una striatura spirale, fina e fitta, abbastanza visibile negli spazî intercostali, ma evanescente sulla sommità delle coste e nella metà inferiore dell'ultimo anfratto.

DIMENSIONI

Altezza totale	mm.	23
Diametro massimo	»	7
Altezza dell'ultimo anfratto	»	7

Tre soli esemplari, dei quali uno in assai imperfetto stato di conservazione, avevo provvisoriamente riferito alla *Tritonidea polygona* Lam. (Brongnart, *Terr. calc. trapp. du Vicentin*, 1823, pag. 73, tav. IV, fig. 3). Le maggiori analogie della presente specie sono col *M. plicatilis* Desh. (*Env. Paris*, 1824, pag. 588, tav. LXXXI, fig. 16-21), nel quale però le coste trasverse dell'ultimo anfratto si continuano assai più in basso, e tutta quanta la ornamentazione è più grossolana. Sebbene io non sappia indicare più evidenti analogie con altre forme già note, il fatto che i miei esemplari non mi permettono di conoscere i caratteri dell'apertura e quindi rendono incerto il riferimento generico, mi induce a non proporre un nome per questa specie, che pure ritengo nuova.

CARLO DE STEFANI

Escursione geologica da Buti a Calci nel Monte Pisano.

Mosso, come di frequente mi avviene, dal desiderio di sindacare e completare gli studi già fatti, il 17 e 18 luglio 1910 volli fare la traversata del M. Pisano da Buti a Calci per determinare con esattezza la successione dei singoli strati ed il loro andamento stratigrafico.

1. — TERRENI PLIOCENICI.

Alle Cascine di Buti trovansi ancora gli strati di ghiaie e di massi di rocce del Verrucano che da quella parte orientale cingono direttamente, in più tratti, il M. Pisano. Sono ghiaie talora schiacciate o cilindriche, per lo più rotondeggianti, e massi arrotondati delle dimensioni di 1 o 2 m. c. Le ghiaie non sono affatto disposte a embrice come avviene in quelle formate da correnti alluvionali, ma sono disposte per piatto, in banchi che alternano con qualche strato di argilla rossastra o bianchiccia simile a quella dell'Altopascio, sebbene assai meno pura.

Depositi consimili, provenienti dal M. Pisano, ma costituiti da ghiaie di sempre minori dimensioni si trovano fino a grande distanza dal Monte e sono come i residui dell'antica ampiezza che il medesimo aveva in età passata. Essi infatti si estendono fino alla base dei Monti Livornesi, in Livorno alla Stazione ed agli Stabilimenti della Salute, sull'orlo delle colline Pisane, a Vallebbiaia [1]), nei colli a destra d'Arno a Montecchio [2]) ed oltre il Palude di Bientina fino alle Cerbaie, all'Altopascio, a Montecarlo, alla Val di Nievole raggiungendo presso che la base dell'Appennino.

---

[1]) A. D'Achiardi. *Sulle ghiaie delle colline pisane e sulla provenienza loro* (Bull. Com. geol. Firenze, 1872).

[2]) C. De Stefani. *Natura geologica delle colline della Val di Nievole e delle valli di Lucca e di Bientina.* (Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. I, p. 130, Pisa 1875) — *I terreni e le acque cloro-sodiche della Salute in Livorno* (Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. XXIII p. 7, Pisa 1907).

In questi ultimi luoghi sono accompagnati da ghiaie di arenaria appenninica e da strati di argille refrattarie rossiccie e bianche della cui vera origine non sono ancora ben capacitato. Forse sono gli ultimi residui dell'alterazione dei più sottili detriti degli strati sericitico-cloritici del Monte Pisano che infatti danno anche oggi talora un materiale di sfacimento bianchiccio.

Le ghiaie immediatamente addossate all'Appennino sono di arenaria e di rocce locali; quelle delle Cascine di Buti e di Vico Pisano appartengono soltanto a rocce antiche del Verrucano pisano; mentre nei dintorni settentrionali del Lago di Bientina a queste si aggiungono le prime derivanti dal lembo eocenico di S. Ginesio, riposante con discordanza sul Verrucano: invece i conglomerati di Montecchio, Vallebbiaia, Livorno contengono pure ghiaie di calcari secondari infraliassici, liassici e cretacei con selce, e diaspri giuresi identici a quelli che formano alcuni lembi isolati nel lato occidentale del Monte Pisano. Si vede che lembi consimili si estendevano maggiormente anche nell'estremità meridionale del monte, donde la erosione marina e la denudazione pliocenica, rispettando i calcari più antichi, fecero sparire del tutto, o quasi, le rocce secondarie più recenti rimaste oggi in masse considerevoli soltanto nella parte più settentrionale del monte stesso. Per converso non si ha indizio che i calcari secondari circondassero anche la parte orientale del monte, almeno fino alla valle di S. Maria del Giudice, perchè i circostanti conglomerati non ne contengono.

Queste ghiaie si internano fino nella valle del Rio della Focetta, una delle più meridionali del M. Pisano; se ne incontra infatti un alto deposito a destra del Rio circa a metà del suo ripido corso, e sono banchi di ghiaie costituite da rocce del Verrucano, le quali non hanno che fare con le ghiaie alluvionali che vi si formano attualmente. Sono presso a poco le stesse ghiaie di Vallebbiaia e di Livorno: ad ogni modo, quando si formarono, la valle della Focetta, e così dovrà dirsi delle altre, erano già incise ed in parte più aperte d'oggi. Questo devesi dire del resto anche di altre valli delle Alpi Apuane e dell'Appennino.

Siffatti terreni non si inoltrano però lungo la valle sinclinale di Ripafratta, che il Serchio traversa oggi per recarsi al mare. Nel fondo della valle trovansi solo ghiaie alluvionali recenti, e inferiormente, in ispecie sulla sinistra, argille turchine palustri di origine più recente, come ci attestano gli scavi fatti per la ricerca di acque ad uso di Pisa, Lucca e Livorno. Sotto le argille di sinistra ignorasi quali altri strati si trovino; sulla destra sotto le alluvioni si incontrò l'arenaria eocenica in posto.

I predetti depositi appartengono al Pliocene superiore od al Postpliocene inferiore, e nella parte orientale del M. Pisano si connettono coi conglomerati e con le sabbie marine che si estendono lungo la destra dell'Arno in continuazione di quelle di Montecchio fino a Capraia, ovvero con le ghiaie e le argille di tutte le basse colline delle Cerbaie fra i Paludi di Bientina e di Fucecchio, della Val di Nievole e dei dintorni di Lucca.

Però i terreni pliocenici che lungo l'Arno manifestano apertamente nei fossili l'origine marina, vanno perdendo questo carattere man mano che si accostano alla catena appenninica e verso questa, come nell'interno del prossimo Bacino di Firenze, costituiscono depositi di estuario e di paludi littorali: lo attestano anche i fossili palustri e terrestri ed i cattivi depositi lignitici sostituiti a quelli marini. Invero il Golfo, chiuso a Nord e ad Est, comunicava ampiamente col mare dalla parte meridionale dove ora è l'Arno: a Ponente, specie nei periodi di massima altezza, esso sfiorava pure per comunicazioni numerose ma più strette e meno fonde, a Sud di Ripafratta se non anche a traverso il Monte Pisano per i passi tra Santa Maria del Giudice e Asciano e San Giuliano, alti oggi 200 m. Il mare passava pure a Nord di Ripafratta e delle bassure circostanti di Pietra a Padule, certamente a traverso le ultime propaggini delle Alpi Apuane per la valle di Balbano (110 m. tra M. Niguila e M. Bozzi, 130 m. verso Massaciuccoli), forse per la valle di Maggiano a traverso il Monte di Quiesa (170 m). e più incertamente per Valpromaro ai passi di Campitelli (210 m.) e di Montemagno (224 m.). In quelle valli e nella parte settentrionale del M. Pisano attorno al Bacino di Lucca gli strati pliocenici hanno una estensione che non appare nelle carte geologiche: codesti strati internamente raggiungono in molti punti (123 m. a Cerretoguidi, 163 m. a Montecarlo) quote superiori o poco inferiori a quelle dei passi anzidetti.

Nell'interno dunque, chiusi dai successivi isolotti apuani e pisani formanti quasi una sola penisola, si formavano tomboli, dune, acque morte e paludi ricettanti le abbondanti acque scese dal Serchio e dagli altri grossi torrenti appenninici già esistenti; mentre le sabbie che rivestirono i passi o stretti furono poi rapidamente asportate dalla denudazione. Certi depositi lignitiferi mal noti del Camaiorese, all'esterno dello stretto sfioratore di Montemagno, rispondono probabilmente a questa età.

Gli strati situati più verso l'Appennino, cioè quelli della Val di Nievole e della bassa Val di Serchio, sembrano essere orizzontali; ma almeno a cominciare dalla destra dell'Arno procedendo verso Sud tanto nella Val d'Era fino a Volterra come in Val d'Elsa fino dalla parte di Siena e poi più a sud

fino a Radicofani, e così in Val di Pesa, essi sono inclinati di 2 o 3 gradi verso Nord cioè verso Arno, per modo che gli strati più antichi sono anche i più alti a Sud sotto forma di marne bianche del tipo Vaticano con gl'interclusi vulcanici della trachite pliocenica di Montecatini in Val di Cecina e di Orciatico. Succedono, con riempimento successivo del fondo marino, le argille turchine di tipo Piacenziano, poi le sabbie del tipo Astiano, quindi le sabbie e le ghiaie del Pliocene superiore o Postpliocene inferiore che dir si voglia, del tipo del M. Mario, nelle colline di Vallebbiaia ed alle porte di Livorno. Le colline sulla destra d'Arno da Montecchio a Vallebbiaia hanno ancora fossili di tipo Astiano; ma può darsi che quelle più verso l'Appennino e quelle stesse di Vicopisano, delle Cascine di Buti e di verso il Serchio appartengano già al Postpliocene inferiore Mariano o Calabriano che dir si voglia.

Siffatta pendenza degli strati da Sud a Nord, per quanto leggera, l'aveva già osservata Paolo Savi [1]) quando, secondo le idee de' suoi tempi, attribuiva le locali ghiaie circondanti l'Appennino ad un improvviso sollevamento delle regioni meridionali che aveva spinto tumultuariamente le acque e con esse le ghiaie verso Nord.

Sotto il livello dei conglomerati predetti del Rio della Focetta e degli altri che cingono immediatamente il M. Pisano, anzi quasi a livello della pianura, entro il piccolo lembo di brecce calcaree infraliassiche di Cucigliana, non segnato nelle carte, trovasi la ben nota caverna ossifera a *Hyaena spelaea* [2]), la quale non potè formarsi se non dopo la scomparsa dei depositi marini che cingevano il monte ed appartiene perciò ad una età postpliocenica assai lontana da quella dei depositi precedenti. Vi furono trovati indizi della contemporaneità dell'uomo almeno negli strati più recenti [3]).

In rapporto con la distribuzione dei terreni pliocenici stanno i terrazzi che cingono i pendii della parte orientale e settentrionale del Monte Pisano, dalla parte di Lucca particolarmente visibili fra 110 e 250 m., rispondenti agli strati pliocenici più alti delle Cerbaie ed al mare pliocenico di tutta la regione circostante. Quei terrazzi designanti il littorale plio-

---

[1]) P. Savi. *Dei vari sollevamenti e abbassamenti che hanno dato alla Toscana la sua attuale configurazione.* (N. giornale dei Letterati Tom. XXXIII, Pisa, 1837).

[2]) L. Acconci. *Di una caverna fossilifera scoperta a Cucigliana (Monti Pisani).* (Atti Soc. Tosc. di Sc. nat. V, Pisa, 1880).

[3]) A. Mochi. *Faune riff-wurmiana e post-wurmiana e industria paleolitica superiore nella grotta di Cucigliana* (Rivista d'Antropologia XVI, 1911).

cenico seguitano probabilmente ad Ovest del M. Pisano nel suo versante marittimo, ed è cosa assai degna di nuovo studio. Se ne potranno studiare le tracce, sempre presso a poco al medesimo livello, nei limiti superiori dei calcari che costeggiano il Monte; ad esempio nel M. Castellare (163 m.) lungo l'Arno a Sud, nonchè ad Ovest nel prossimo M. Pagnaretta formato da schisto (160), nel M. Bianco (156 m.), nel terrazzo dei Monti Bianchi sopra Uliveto (150 a 200 m.) quantunque si potrebbe dubitare che questi ripiani siano stati fatti dall'Arno, ma anche alla villa Bosniacki sopra S. Giuliano, fino a che si rientra nei limiti del Bacino del Serchio.

Meriterebbe raccordare questi terrazzi con quelli che nell'opposta estremità settentrionale delle Alpi Apuane si dilungano all'uscita della Val di Magra nei pressi di Nicola, Castelnuovo, Ortonovo e Fosdinovo e lungo il promontorio orientale della Spezia.

Quei terrazzi poi sicuramente più o meno interrotti, cingono non solo tutta la periferia dei bacini del Bientina, di Lucca, della Nievole, di Fucecchio a piè dell'Appennino ad oriente del M. Pisano, ma girando intorno alle alture del M. Albano li ritroviamo nel Bacino di Pistoia e di Firenze, alla Golfolina, a Signa, Poggio a Caiano, Calenzano, allo sbocco di Val di Marina, etc.

Questi terrazzi ben meriterebbero di essere studiati e ricostituiti, anche in rapporto coi loro corrispondenti nell'interno delle valli Appenniniche.

Essi rappresentano l'orlo o piattaforma littorale del mare pliocenico ne' suoi ultimi tempi e confermano pure che i monti e le valli relative erano disegnati già presso a poco come oggi, forse fin dall'ultimo termine del Miocene medio, conclusione che si può derivare anche dall'osservazione delle valli entroappenniniche e da quelle littorali della Liguria.

Osservazioni ulteriori diranno forse se e quali dislivelli esistano fra i vari terrazzi del M. Pisano e della regione settentrionale toscana dianzi indicati. A prima vista si direbbero orizzontali o poco meno, e attestano un sollevamento regionale di 100 a 250 m. uniforme o quasi, mentre la pendenza uniclinale degli strati marini pliocenici a Sud del M. Pisano, di Empoli e di Firenze, la quale culmina a 700 m. a Radicofani nella Toscana meridionale scendendo poi assai più rapidamente verso il territorio Romano, è prova di un sollevamento di circa 500 m. maggiore, avvenuto con direzione ortogonale a Sud in rispondenza e per effetto delle eruzioni vulcaniche espanse a cominciare dallo stesso Pliocene.

Tornando al M. Pisano, l'esistenza di questi terrazzi, la cintura periferica ed in vari tratti aderente al monte degli strati pliocenici marini o palustri,

l'addentramento di essi nel Rio della Focetta, le stesse sabbie marine a *Cardium* di Coltano e quelle a *Corbula* appartenenti al vero Pliocene più alto od al Postpliocene inferiore, da noi trovate a m. 151,10 di profondità a S. Piero in Grado, al largo del M. Pisano verso il mare [1]) sono argomenti sicuramente contrari alla omai vecchia e sorpassata ipotesi che il M. Pisano sia sprofondato sotto il Tirreno in una qualsiasi non antica età geologica e molto meno che la sua parte occidentale marittima siasi dimezzata e sepolta secondo i primi concetti del SAVI accettati dal SUESS e da altri [2]).

Dunque anche il M. Pisano si è sollevato di almeno un centinaio di metri dopo il Pliocene; bensì quel sollevamento è stato minore che nella parte di Toscana la quale si estende immediatamente a Sud.

2. — IL PALUDE DI BIENTINA.

Oggigiorno la periferia dei terreni appartenenti al Postpliocene inferiore o Pliocene superiore che dir si voglia, partendo da Livorno gira ad Est dell'antico Porto Pisano del quale rimasero alcune torri e fra le altre la Torretta sulla cui pareti vidi ancora da giovane la Croce pisana mai notata da altri. Prosegue ad Est della tenuta di Tombolo, appartenente in antico, come le altre tenute littorali, almeno fino a comprendere quella di Migliarino, ai Re d'Italia Longobardi, quali accessioni man mano formate dal mare, successivamente infeudate ad altri poi in parte alienate. Quella periferia si spinge fino quasi a Grado, comprendendo anche le bassure di Coltano ed il colletto di Castagnolo che non è duna ma residuo di denudazione delle sabbie marine: ad Oriente di Grado, quasi come penisola o promontorio, si ricollega alla base dei Monti Livornesi. Il mare in tempi storici e preistorici si estendeva a Ponente di quella penisola nel Porto Pisano e oltre il Calambrone alla tenuta di Tombolo fino all'Arno; a Settentrione poi, in tempi quasi storici, copriva le tenute di San Rossore e di Migliarino fino oltre il

---

[1]) A questa profondità, con rari *Cardium Lamarcki* Reeve, *Nucula* Sp. *Turritella* Sp. *Membranipora* Sp. si trovano strati con abbondantissime *Corbula gibba* OLIVI e *Corbulomya mediterranea*. Vi sono ghiaette di calcare ceroide, scisto antico, diaspro rotto simili a quelle di Vallebbiaia provenienti in parte dal M. Pisano. Ne escono acque salienti assai dure derivanti dalle colline Pisane.

[2]) C. DE STEFANI. *Sull'asse orografico della Catena metallifera.* (N. Cimento Serie 2.ª, X, Pisa, 1873).

Serchio e prima raggiungeva o quasi le pendici occidentali del M. Pisano e delle Alpi Apuane fino al Magra. Ciò rivelano le trivellazioni fatte nel Pietrasantino [1]) e quelle da noi fatte per le ricerche dell'acqua potabile tra Pisa e il Serchio p. e. fino a 164 m. a Santa Rosa, a 4 km. dal monte di S. Giuliano e 2 km. dall'odierno Serchio [2]). A Ponente pure il mare si internava verso il Monte Pisano sotto Pisa e ad Est e S. E. della città poco distante dal monte fino a Cascina dove da m. 14 a 26 di profondità si trovarono strati con molluschi salmastri, ma non oltre.

Infatti subito a levante di Cascina, alla Madonna dell'Acqua, alla Botte, e fino a profondità di m. 84, 50 in Pontedera non si incontrarono che depositi palustri recenti, d'acqua dolce [3]). A S. E. di Pisa era dunque un piccolo golfo nel quale durante il Quaternario più recente sfociava il fiume Arno, mentre il Serchio più a N. uscendo dalla valle sinclinale di Ripafratta entrava quasi immediatamente in mare.

Il fiume Arno uscendo dal Bacino di Firenze e dalla valle *sovrimposta* della Golfolina che esso man mano approfondava ed approfonda, traversava e rodeva gli strati pliocenici fino a che raggiungeva il mare nel Golfo di Pisa, a S. E. della città, deviando nel suo ultimo tratto alquanto a N. O., a ridosso del Monte Pisano, perchè in quella regione i suoi brevi affluenti di sinistra erano assai più ricchi di materiali detritici che quelli brevissimi di destra. Tutta la pianura dell'Arno a monte di Cascina è alluviale ed è scavata in mezzo e a spese dei terreni pliocenici; nè il sottosuolo manifesta in-

---

[1]) D. Pantanelli. *Di un pozzo artesiano nella pianura tra Viareggio e Pietrasanta.* (Proc. verb. Soc. tosc. di Sc. nat. Vol. 14, n. 3 p. 68) Pisa, 1904.

[2]) R. Ugolini. *Contribuzione allo studio geologico del sottosuolo della pianura pisana. I. Il pozzo trivellato di Santa Rosa.* Pisa 1908. I materiali quarzitici e anagenitici derivanti dal Monte Pisano, trovati insieme con specie marine littorali o lagunari recenti contribuiscono ad escludere il preteso passaggio del Serchio verso Arno in quella regione. Ad escludere questo passaggio G. Cuppari accenna pure che l'acquedotto romano di Caldaccoli venendo dal M. Pisano a Pisa avrebbe dovuto traversare il Serchio sopra un ponte col sopraelevamento a tutto sesto usato dai Romani, cosa impossibile dato il piccolissimo carico dell'acquedotto presso Pisa (G. Cuppari. *Sul regime idrografico sotterraneo e sulle sue attinenze con la stabilità del Campanile.* Roma 1912.

[3]) G. Gioli. Il *sottosuolo delle pianure di Pisa e di Livorno.* (Boll. Soc. geol. it., XIII, 1894, Pisa, p. 210). I terreni incontrati dai pozzi di Stagno e di Livorno sono giustamente tenuti separati, appartenendo al Postpliocene antico ed al Pliocene.

dizi che attestino un addentramento del *mare* in tempi storici o preistorici recenti. Sotto questo punto di vista non reggono le conclusioni opposte di un interessante studio pubblicato dal HUNGER sulle spiagge marittime dell'Arno [1]).

Egli comprende fra i residui di quelle spiaggie e del golfo marittimo dell'Arno anche il Palude di Fucecchio e come ultimo residuo quello di Bientina, in ciò d'accordo con ANGELO MAIN [2]), seguito poi da qualche altro.

Bisogna considerare l'Arno ed i suoi affluenti al finire del Pliocene, allo stato selvaggio quando l'uomo non li aveva messi affatto in regime. L'Arno esce oggi dalle strette della Golfolina, cioè a Montelupo alla foce della Pesa col fondo a m. 21,32 sul mare, sebbene in piena, talora, p. e. in quella del 1872, sia alzato 17 m. sopra. Deve percorrere 60 km. in linea retta ed 81 km. co' suoi meandri, per raggiungere il mare: la sua direttrice è la linea retta che unisce sulla destra la Golfolina al Monte Pisano. Questa linea è la più breve verso il mare, ma è pur quella verso la quale il fiume è spinto dagli affluenti di sinistra più numerosi, più lunghi, e più ricchi di alluvioni ed è quella verso la quale si dirige il debole sollevamento delle regioni situate a sinistra. Il fiume, con percorso lentissimo e ripetutamente ostacolato rodeva e rode strati pliocenici assai sottili, orizzontali, formando qua e là ristagni e sacche, costruendo argini naturali in qualche piena, rompendoli in altra, or dilagando nel campo dei suoi affluenti, rincollandoli sempre. Così a sinistra, rincollando l'Era e la Cascina fiumi più vicini degli altri al loro definitivo livello di base, si è prodotta la pianura, appena paludosa in tempi storici, di Pontedera e di Ponsacco. Sulla destra, la Nievole e le due Pescie scendono dall'Appennino abbastanza elevato, talora con abbondanti piene improvvise. Quei torrenti, giunti al piano, hanno sbarazzato il terreno pliocenico e verso l'Arno, in regione già primieramente orizzontale, rincollati dalle piene quasi sempre contemporanee del fiume maggiore, mescolandosi talora con le acque di esso, hanno dilagato formando e amplificando il padule di Fucecchio, le cui condizioni probabilmente si sono peggiorate man mano che l'Arno, allontanandosi la foce, diminuì il pendio e man mano che fu arginato e che accumulò alluvioni nella sua valle maggiore.

Viene citato il FUCINI come quello che scrisse della regione di Fucec-

---

[1]) R. HUNGER. *Die Schwemmlandküste des Arno.* (Mitt. d. Vereins für Erdkunde zu Leipzig vol. 1905), 1906.

[2]) A. MAIN. *Costa del Tirreno superiore e Porto Pisano.* Livorno 1888.

chio prima golfo di mare, poi littorale palustre: ma egli giustamente si riferì al Pliocene, non a tempi più recenti.

Tale dovette essere la storia del Palude di Bientina, il quale non credo come non credetti per lo innanzi, sia stato formato dal Serchio congiungentesi eventualmente all'Arno a levante del Monte Pisano. Il Palude è formato in mezzo a terreni pliocenici quasi completamente distrutti ad O. attorno al Monte Pisano, conservati ad E. con residui più lontani a N., aperto verso Arno a S. La sponda occidentale della conca palustre, che non è nella diretta continuazione del Serchio, dopo che già era avviata la denudazione continentale del terreno Pliocenico doveva essere riunita a N. coi residui del Pliocene che cingono tuttora l'Appennino delle Pizzorne da uno schienale, tuttora leggermente segnalato, il quale partendo dal Ponte delle Murelle all'estremità settentrionale del colle eocenico di S. Ginesio passa per Tassignano, Capannori, Lunata, Lammari che in origine poteva servire di spartiacque e separare il Bacino di Bientina dal Serchio. Bisogna prescindere da tutta l'idrografia superficiale creata dai tempi storici in poi. I torrenti brevissimi ma precipitosi che scendono dalle basse pendici appenniniche fra Matraia e la Pescia di Collodi, quelli più lunghi scendenti dal Pliocene di Montecarlo e delle Cerbaie e quelli brevi ma più acquiferi del Monte Pisano a Sud della collina di S. Ginesio, hanno sbarazzato il Pliocene alto poche diecine di metri, e separati dal Serchio e dalle strette di Ripafratta, rincollati dall'Arno alla quota di appena 9 a 10 m. sul mare, hanno dilagato formando il Padule.

Il Serchio intanto, al suo ingresso nella pianura al Ponte a Moriano, dopo avere contribuito, con tutti gli altri torrenti secondari, e con un successivo affondamento ed ampliamento della valle, a distruggere le colline plioceniche incombenti all'odierno piano di Lucca e separanti il suo bacino dai torrenti più orientali e dal Bientina, si costruiva un cono di deiezione amplissimo e molto depresso, per quanto lo consentivano le scarse torbide e come rivelano le trivellazioni fatte nel sottosuolo nei dintorni di Lucca. Il cono discende lentamente dal fiume verso la sua regione di sinistra e veniva poi solcato nelle magre secondo lo stesso regime odierno del fiume, ma non accenna ad essersi esteso verso il Palude di Bientina. Ciò escluderebbe che nemmeno in antichissimi tempi la conca di Bientina fosse disegnata e scavata dal Serchio, tanto più che le ghiaie del Serchio, anche quelle del sottosuolo di Ripafratta da me osservate negli studi per l'acquedotto di Pisa e di Livorno, sono di natura assai diversa: le ghiaie del Bacino di Bientina, come dissi, provengono dal Monte Pisano. Acque di Serchio in grandissime piene hanno talora traboccato in Bientina, sfiorando il depresso cono di deiezione; ma le

grosse piene del Serchio che ha carattere torrentizio a differenza dall'Arno cessano rapidamente, e se portano lievi torbide, queste si dileguano in 24 a 48 ore, sicchè non portarono materiale all'eventuale riempimento della parte settentrionale del Bacino, dove si ha la massima depressione alla quota di 6 m. L'Arno invece ha più volte dilagato e deve aver corroso e amplificato il Bacino di Bientina passando per l'apertura di Calcinaia e lo farebbe anche oggi come attestano il declivio del fiume verso il Palude e l'altimetria stessa di questo il cui fondo scende dall'Arno verso l'estremità settentrionale. In tempi storici e oggi, trattandosi di regioni a spartiacque così incerto, a sollevamento orizzontale, a idrografia neutrale, si sono potute introdurre tutte le opportune varianti nel regime delle acque.

Ciò avvenne specialmente quando il Lago era diviso fra due Stati, Lucca, e Firenze, ed ognuno dovea tenersi le acque del suo paese: perciò più volte acque del Bientina furono e sono condotte artificialmente in Serchio e talora avvenne il viceversa, come avviene anche oggi quando il piano lucchese è irrigato con le acque del Serchio. [1])

In conclusione però l'idea del Main e del Hunger che il Palude di Bientina sia l'ultimo residuo di un golfo marittimo recente non regge alla critica, come ritengo non regga alla critica l'opinione abbastanza diffusa che il Palude di Bientina sia stato formato ed eventualmente percorso dal Serchio. Può darsi che in tempi preistorici il Padule fosse più profondo come risulterebbe da ritrovamenti di antiche piroghe approfondite nella torba. La vegetazione torbosa ed i sottili materiali avventizi lo hanno parzialmente riempito, mentre il Padule può anche essersi amplificato man mano che le alluvioni alzarono le pianure circostanti all'Arno ed al Serchio, fino a che oggi, per vuotarlo, le acque della parte meridionale sono condotte sotto l'Arno, a sfociare direttamente al mare al Calambrone, e quelle della parte settentrionale sono immesse nel Serchio assai più a valle di Lucca.

3.— FRANE ED ALLUVIONI RECENTI.

Tornando alle Cascine di Buti, le ghiaie ed i massi pliocenici littorali seguitano per breve tratto risalendo il torrente di Buti verso il paese; ma succedono tosto terreni brecciosi con massi e frantumi angolosi di roccie del posto, che riempiono il fondo delle valli e rivestono per amplissimo tratto

---

[1]) C. Canestrelli. *Le regioni a spartiacque incerto od indeterminato dei bacini dell'Arno e del Serchio* (Memorie geografiche N. 7. Firenze 1909) p. 70.

e per grande altezza le pendici. Trattasi di frane antichissime e recenti più volte ripetute e di coni di deiezione o cumuli di rigetti dei brevi e relativamente ripidi torrenti, in tempi nei quali il suolo formato tutto dalla roccia schistosa antica era anche più spoglio di vegetazione che oggi non sia. È possibile che le più antiche frane di questa parte orientale del M. Pisano rimontino al Postpliocene. Esse riempiono ed amplificano come *coni di deiezione* il fondo di tutte le valli della Visona di Compito, di S. Giusto, di Vorno, del Guapparo, ecc. fino alla quota di circa 150 m., ed anche della valle di Buti ed occupano le pendici ed i solchi più interni fino al piede dei tratti più precipitosi. Nella valle di Buti arrivano fino a circa 350 e 400 m. Nella parte occidentale del M. Pisano, cioè verso il mare, si ripetono pure, e quantunque vi siano dei coni di deiezione assai estesi e manifesti, e nella valle di Calci dei riempimenti altissimi fino a 350 m. sopra Castelmaggiore, pure il rivestimento delle pendici vi è alquanto meno esteso. Nel M. Pisano non furono ghiacciai nel rispettivo periodo; pure la temperatura vi fu più bassa e più umida di ora, almeno nell'inverno, come attesta la presenza di molluschi straordinariamente abbondanti e dei vari *Pomatias* fossili ad Agnano e a Caprona nel versante occidentale, e se vuolsi la mancanza della *Pupa Philippii* di climi caldi meridionali comparsa solo più tardi nella medesima regione [1]. Quella più bassa temperatura rispondente al periodo glaciale dovette essere causa efficace e sufficiente alle maggiori frane. Nelle osteocolle e nei travertini delle Molina di Quosa, sempre nella parte occidentale, è una flora del Quaternario recente, mai completamente studiata, nella quale il DE BOSNIACKI notò il faggio, pianta dell'alto Appennino, che ben si accorda con l'esistenza di clima più umido e più freddo, attestazione confermata ancora dalla presenza della marmotta a Parignana sempre nella medesima regione. Le foreste di faggi coprivano la parte occidentale, ed è possibile fossero più scarse nella parte orientale più fredda; onde il suolo, meno coperto di stabile vegetazione potè essere più franoso. Del resto le osservazioni meteorologiche attestano che oggi il versante orientale, lucchese, è più freddo e più piovoso di quello occidentale, ed il medesimo rapporto è da ritenere intercedesse durante il periodo glaciale e postglaciale; onde poterono derivare differenze morfologiche fra i due versanti.

Anche l'altezza dei materiali avventizi, la grande ampiezza delle valli

---

[1]) C. DE STEFANI. *Di alcune conchiglie terrestri fossili nella terra rossa della pietra calcarea di Agnano nel Monte Pisano* (Atti Soc. Tosc. di Sc. nat. V. Pisa 1875).

all'uscita nella pianura oltre la già notata ragguardedistanza alla qualevole arrivarono le ghiaie provenienti dal M. Pisano durante il Postpliocene inferiore, confermano che le valli odierne rimontano a tempo assai antico. Diranno i geografi con la loro fraseologia Davisiana se quelle valli siano vecchie, mature, giovanili, o ringiovanite.

Lungo la valle di Buti qua e là sono scalati dei piccoli terrazzi d'origine torrentizia, da non confondersi con quelli di origine marina che stanno alla periferia del monte.

4.— ROCCE SCISTOSE ANTICHE.

Le rocce che appaiono sotto le frane e nelle pendici più ripide sono quelle solite antiche le quali formano la parte interna e massima del Monte Pisano. Sono schisti lucenti, rossi, giallicci o cerulei ed arenaria molto quarzosa, grossolana, una vera quarzite quando è più compatta e più uniforme, biancastra, verdognola, rossiccia. Litologicamente sono idromicascisti o cloritoscisti son svariati componenti accessorii di microcristallizzazione incipiente. Il colore fondamentale di queste rocce è celeste cupo o ceruleo, ma diventa verde, rosso o giallo secondo il grado di ossidazione del ferro contenuto. Gl'idromicascisti sotto forma di quarziti e di filladi delle valli di Asciano e di Agnano son stati oggetto di uno studio litologico dell'Achiardi che può applicarsi anche agli altri punti [1]). I cloritoscisti diversificano solo per l'aggiunta della clorite all'idromica e già furono studiati anche da me [2]): tanto per dare un'idea delle alternanze riporto una sezione: è presa nel versante occidentale del M. Pisano, nello sperone che partendo dal monte di Prato Ceragiola si protende sopra S. Bernardo e Calci e si potrebbe attribuire ad ogni altro luogo:

1. Fillade cerulea con quarzite: m. 100.
2. Quarzite: m. 40.
3. Fillade lucente grigia e verde: m. 50.
4. Fillade cerulea: m. 150.

Le rocce schistose o arenacee nelle zone inferiori del monte rimasero per lunghissime età sotto le acque del Bacino pliocenico e poi in parte

---

[1]) A. D'Achiardi. *Le rocce del Verrucano nelle valli d'Asciano e d'Agnano nei Monti Pisani.* (Atti Soc. Tosc. di Sc. nat. XII, Pisa, 1893 p. 139.)

[2]) C. De Stefani. *Un nuovo deposito carbonifero nel Monte Pisano.* (Atti R. Acc. dei Georgofili, XIV. Firenze 1891) p. 6 e seguenti.

sotto o presso il livello di base delle acque montane; perciò da circa 400 m. e più ancora da 200 m. in giù esse si sono decolorate, come è stato notato tante volte nelle argille e nelle arenarie anche sotto l'azione delle acque superficiali ma quasi mai in rocce simili alle nostre. Il colore ceruleo è sostituito generalmante dal rossastro e dal giallo per soprossidazione e idrossidazione del ferro e per la scomparsa delle tracce di materia organica: probabilmente anche i costituenti alcalini si decompongono e la roccia, specialmente quella scistosa, si schiarisce e diventa più friabile. Queste alterazioni o anamorfismi delle zone superficiali debbono essere più intensi e svariati sotto l'azione delle acque marine; pur si manifestano intensamente anche sotto le acque dolci lacustri ed ho trovato che costituiscono un criterio utilissimo e costante per determinare la più o meno lunga soggiacenza dei terreni alle acque del Neogene e del Quaternario. Nella parte orientale del Monte Pisano quella alterazione scese nel suolo profondissima e se ne vedono le tracce pure in rocce scoperte e più o meno internamente intaccate dalla denudazione.

Per quanto riguarda la morfologia nella valle di Buti, e così è in massima nelle altre del M. Pisano, la roccia più schistosa, secondo il solito più friabile e più decomponibile, dà luogo a pendici più dolci e più spianate quali vedonsi nelle parti inferiori ed anche in molte delle parti più alte sotto le vette. Invece la roccia quarzosa, più massiccia, dà luogo alle pareti più ripide, come nella parte mediana a Ponente di Panicale e lungo parecchie creste del Monte.

5. — PUDDINGA DEL VERRUCANO.

Sempre nel versante di Buti, nella valle della Tana e fra questa e la valle di S. Antonio, a Nord di Panicale, nella formazione schistoso arenacea si intercalano 2 o 3 lembi abbastanza continui della caratteristica puddinga silicea da macine, scavata principalmente alla Verruca nell'estremità meridionale del M. Pisano, che ha conferito il nome di *Verrucano* a tutta la relativa formazione. Questa puddinga forma un banco solo, tutt'al più suddiviso da brevi strati di quarzite e di fillade, perciò di periodo determinato, in mezzo alle altre roccie antiche. Essendo molto compatta ed alta pochi metri talvolta è disposta in lembi assai continui, mentre talora è interotta sul medesimo allineamento per via dei successivi movimenti degli strati che la racchiudono.

Fra gli altri luoghi ne sono dei lembi interotti nella parte settentrionale

del monte verso il lucchese, nell'alto delle valli della Botte, del Mulino e del fosso Coselli e nella valle di Compito: nel versante marittimo opposto sono vari lembi a Sud del M. Faeta, nell'alto come nel basso delle Valli d'Asciano e Agnano, e ad un livello rispondente nella parte elevata della Valle di Calci, spesso insieme con quarzite bianca compattissima.

I maggiori lembi sono quelli che si incontrano, pur sempre nel versante marittimo, nell'estremo S. O. dalla Valle di Calci a Cucigliana, a traverso la Verruca. Lo strato alto in media una diecina di metri, continuo a N. O. della Verruca fino alla valle di Calci, è interrotto a S. E. verso Cucigliana ed è soggetto a vari spostamenti dovuti agli strati schistosi che lo rinchiudono. Alla Verruca, sulle superfici a Sud e ad Ovest esposte alle intemperie si presentano quelle profonde erosioni alveolari prodotte dalle folate dei venti e delle pioggie e dalla più facile decomposizione di alcune parti, ovvero del cemento, che il Toniolo descrisse [1]) e che si verifica pure altrove.

Queste puddinghe alquanto screpolate servono talora come bacino di rifornimento ad acque che si raccolgono alla base zampillando sopra gli scisti impermeabili.

La roccia è costituita da ghiaie arrotondate, talora un poco irregolari, della grossezza di una noce a quella di un pugno o più, di Quarzo bianco o roseo, compattissimo, cristallino, di Tormalina nerissima dura anche più del Quarzo, ed è tenacemente saldata da cemento siliceo o idromicaceo sodico-potassifero verosimilmente derivante dall'alterazione di minuti componenti feldspatici preesistenti come ritenemmo io e D'Achiardi (loc. cit.) che ricorda avervi il Turi trovato anche traccie di zircone, granato, muscovite, biotite, ematite, rutilo. Nel territorio Lucchese ma non nel Pisano vi ho trovato pure grosse ghiaie lentiformi (*galets*) di schisto prevalentemente rossastro.

Quando la roccia è assai compatta è fra le più adattate per uso di macine, quantunque non se ne possano estrarre grandi quantità. Solo a Cucigliana, nel lembo che termina alla pianura il conglomerato è affatto sciolto e disgregato. Nella valle della Tana sopra Buti ho visto venature di quarzo cristallino entro le ghiaie di quarzo compatto, certamente anteriori al ruzzolamento· a Cucigliana se ne vedono entro la tormalinolite. Alla Verruca, a Cucigliana e altrove ho notato venette di oligisto specolare nel quarzo, anche queste precedenti alla formazione, ed alla Verruca Savi e Mene-

---

[1]) A. Toniolo. *Cavità di disfacimento meteorico nel Verrucano del Monte Pisano.* (Riv. geografica it. Anno XIII, p. 595, Firenze 1906).

GHINI [1]) ebbero già a notare nella puddinga un *Orthoceras*, sebbene incerto, silicizzato, a cono piuttosto ottuso, per tale confermato anche dal FUCINI, anche esso dall'apparenza ruzzolata e smussata prima di restar compreso nella roccia.

Altri documenti non chiariscono la provenienza di queste ghiaie per le quali il minuto studio litologico delle sezioni del quarzo darebbe schiarimenti migliori. Forse derivano da un deposito gneissico o granitico assai antico. La presenza delle venette di oligisto identiche a quelle così frequenti con le vene di quarzo nei terreni siluriani come pure triassici delle Alpi Apuane, non che altrove, potrebbe anche attestare la provenienza da qualche formazione metallifera preesistente già antica, a dispetto di tutte le teoriche fatte da una quantità di geologi che attribuiscono per esempio al Postpliocene l'origine di tutti i filoni ferriferi della Toscana e delle isole vicine. La preesistenza di ganghe ferrifere è pur confermata dalla tormalinolite. Concentrazioni di tormalina nera autigene, abbondantissime anche nel Lucchese, non antiche, trovai anche nelle rocce permiane del M. Pisano sovrastanti alla puddinga (DE STEFANI, *Un n. dep.*) citazione sfuggita a A. D'ACHIARDI, che ritiene allotigene le tormaline in tutte le rocce pisane; ma quelle tormaline non hanno che fare con le grosse ghiaie del Verrucano. Una tormalinite identica è invece frequentissima ed in grandi masse a contatto dei filoni o banchi di oligisto e di magnetite delle Alpi Apuane, entro le rocce schistose quarzose, tanto nel Trias p. e. al Forno Volasco, in Val di Castello, a Stazzema, quanto nel Siluriano del Bottino, di M. Ornato ecc. Ad ogni modo quelle ghiaie durissime furono strappate ad una roccia non eccessivamente lontana costituente fondali non troppo alti od isolotti: dalla roccia facilmente sfattibile il mare strappava i materiali più compatti e senza poterli sbriciolare per la loro durezza li portava sufficientemente lontano da fare scomparire ogni altra traccia della roccia già includente. La quarzite granulosa bianca compattissima che si trova in tanti punti del M. Pisano ma specialmente nell'estremo Sud a Nicosia e nell'estremo Nord nel Lucchese rappresenta probabilmente l'ultimo sbriciolamento delle rocce quarzose che davano origine alle ghiaie della puddinga.

Nelle valli della Botte e del Mulino e nel fosso Coselli la puddinga sta sotto le quarziti e le filladi del Carbonifero superiore Stefaniano, coperte a loro volta da filladi a *Callipteris* ed arenarie a *Walchia* permiane: nè come

---

[1]) P. SAVI e G. MENEGHINI. *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana.* Firenze, 1850, p. 374.

dissi si ha a ritenere che nelle altre parti del M. Pisano appartenga ad età diversa, quantunque negli schisti sovrastanti non si siano ancora trovate le flore del fosso Coselli. Perciò la puddinga non sarebbe più recente del Carbonifero superiore.

A Iano nella provincia di Firenze una puddinga grossolana consimile, secondo ogni verosimiglianza della medesima età, contiene pure ghiaie di tormalinolite [1]). Essa fa parte di una serie alta di filladi e di quarziti che sta sotto l'Infralias e sopra schisti scuri, mancanti sotto questa forma nel Monte Pisano, appartenenti al Carbonifero superiore forse appena più antico di quello della Villa Massagli e della Traina nel Monte predetto. Quella puddinga del Verrucano apparterrebbe perciò al Carbonifero superiore.

Le spiaggie attuali di Macinaggio e d'altri luoghi del Capo Corso in Corsica, danno ghiaie simili, salvo quelle di tormalinite, derivanti dal granito.

Le ghiaie delle puddinghe sciolte giuresi del centro della Sardegna sono più variamente colorate e forse derivarono pur esse dal granito.

La puddinga cretacea di Rupevaca, pur sempre nel M. Pisano, nel suo estremo settentrionale, detta *pseudoverrucano* dal Savi, e dal Fucini equiparata addirittura al Verrucano, è formata da ghiaiette principalmente quarzose, per lo più assai minute, che l'Aloisi il quale studiò la roccia [2]) dice giungere talora alle dimensioni di 3 o 4 cm., con plagioclasi, ortose, idromica sodico-potassifera, specie nel cemento, con frammenti e inclusi di zircone, apatite, anfibolo, pirosseno, coi soliti cristalletti di pirite alterata in limonite considerata come siderite e con rarissimi ghiaiottoli di tormalinite, già notata anche dal Busatti. Questa Tormalinite non è un fossile che possa interpretare l'età di una roccia e sarebbe a stupire che non se ne trovasse in una regione nella quale è frequente in quasi tutti i terreni. D'altra parte nella puddinga *verrucana* mancano i feldspati sia nel cemento, sia nelle ghiaie, pur lasciando a parte i componenti di essa tanto più grossolani. La puddinga di Rupecava nei suoi elementi, salvo il maggiore o minore predominio del quarzo, si presenta eguale alle quarziti od arenarie quarzose ritenute paleozoiche ed al *Macigno* del M. Pisano stesso descritti dall'Achiardi e dal medesimo Aloisi, come alle arenarie di tante altre parti dell'Appennino. Il

---

[1]) L. Busatti. *Tormalinolite di Cucigliana e Rupe Cava* (*Monte Pisano*) *e di Iano presso Volterra.* (Soc. Tosc. di Sc. Nat. Processi verbali V, Pisa, 8 maggio 1887.)

[2]) P. Aloisi. *Su di alcune rocce di Ripafratta* (*Monte Pisano*). (Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. XX, p. 10.)

criterio litologico non serve dunque a determinarne l'età, ed a sua volta, piuttosto che confermare, esclude il confronto con la puddinga del Verrucano.

La puddinga del Monte Bastione nei nonti oltre Serchio, estremo meridionale delle Alpi Apuane, che prospetta il M. Pisano, dal Fucini pure riunita al *Verrucano* [1]), è piuttosto una brecciola irregolare di elementi diasprini rossi, in parte trasformati in quarzo, facente parte della zona dei, diaspri rossi alterati della Creta o del Titonico che le sono a contatto.

Una formazione identica, che non ho ancora nominato,è il conglomerato di ghiaie di quarzo, però senza tormalinite, della Liguria occidentale che a Sud principia, scarso, ad Arenzano e seguita in posizione regolare sotto il *Muschelkalk*, sempre più frequente, ad occidente di Savona e fino entro ai confini francesi. Solo invece di essere saldamente cementato e compatto, è sciolto come quello di Cucigliana. Esso fu sovente attribuito al Trias inferiore, ma talora anche ad età più antica, poichè, a determinarla mancano documenti paleontologici sicuri. Infatti, se il *Muschelkalk* triasico sta sopra, al di sotto si conosce soltanto la flora del Carbonifero medio Westfaliano che qua e là comparisce. Logicamente dunque si potrebbe ritenere che mentre le due formazioni ligure e pisana sono litologicamente identiche, così lo sieno cronologicamente, e che, riunendo i dati paleontologici forniti da ambedue le regioni, ambedue appartengano al Carbonifero fra lo tefaniano più alto ed il Westfaliano, ma probabilmente al primo.

Nello stesso tempo la presenza delle flore carbonifere sovrastanti da una parte, sottostanti dall'altra, conferma che le puddinghe ed i conglomerati delle due regioni si formarono non lungi da littorali emersi e dalle isole di rocce cristalline ed in parte metallifere che albergavano quelle piante terrestri o palustri. Disgraziatamente quelle isole erano troppo poco estese per ricettare quelle abbondanti flore che dettero origine agli altissimi depositi carboniferi dell'Europa centrale e settentrionale

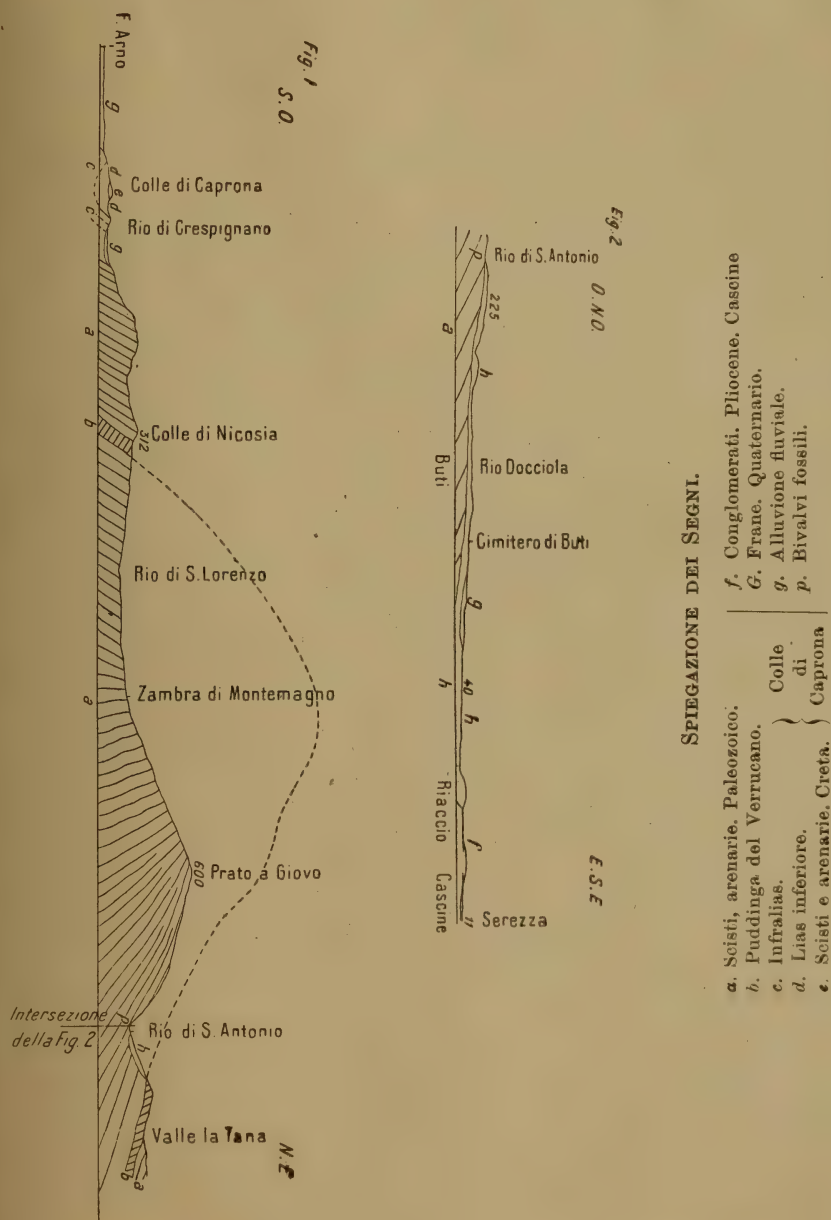
6.— FOSSILI ATTRIBUITI AL *WEALDEN*.

Riprendiamo ora il cammino lungo il Fosso di Buti o di S. Antonio che dir si voglia.

Sotto il livello della puddinga seguitano schisti ed arenarie quarzose

---

[1]) A. Fucini. *Ulteriori osservazioni sui calcari cavernosi della Toscana.* (Proc. ver. Soc. Tosc. di Sc. nat. 14 marzo 1909, vol. XVIII p. 34).

come sopra; però man mano che vengono meno le alterazioni cui furono

Scala 1 : 50.000

soggette le rocce alle quote altimetriche più basse predominano gli schisti cerulei, i quali del resto, salvo le leggere differenze di colore, sono identici

a quelli della regione più bassa, sovrastanti alla puddinga, ed a loro volta, come in tutto il Monte Pisano, sono identici a quelli che contengono le flore neocarbonifere del Fosso Coselli, di S. Lorenzo, della Traina e luoghi vicini. Di conseguenza non grande deve essere la differenza di età, quantunque finora non vi siano state ritrovate le flore dei sopra detti luoghi situati nell'estremo settentrionale della zona schistoso-arenacea.

Bensì alle più alte case di Panicale sopra la *Centrale elettrica* in fondo alla valle, nella quarzite bianchiccia o rossastra sottostante con non grande distanza al livello della puddinga, ho veduto sulla superficie degli strati frequenti impronte di piccole bivalvi. Sebbene mal conservate si vede che appartengono alle stesse oscure, abbondantissime forme trovate nel versante pisano sulla cima dello Spuntone di Sant'Allago, al Monte Terminetto ad Est di Agnano, presso a poco allo stesso livello degli strati di Panicale, ed ai Tre Colli sopra Calci forse a livello alquanto inferiore, da Lotti, Canavari e Fucini. La roccia è analoga alla quarzite, però verdastra per minore ossidazione del ferro, dei vari luoghi predetti. Il Fucini che ha fatto una completa istoria del ritrovamento di quei fossili e dei molti stadi attraversati per la loro determinazione, li attribuisce alla formazione salmastra della Creta superiore o Giura superiore, al *Wealden* [1]). Il Fucini nel considerare la geologia del M. Pisano, ed in generale della Toscana, è mosso dal concetto di restaurare gli ordinamenti di Savi e Meneghini anteriori alla pubblicazione della loro *Geologia Toscana* del 1851, non curando od interpretando come prettamente locali le osservazioni paleontologiche fatte successivamente. Lasciando le interpretazioni diverse secondo i propri modi di vedere che ognuno può dare dei fossili figurati e descritti del Fucini, dalle cose dette, e senza pregiudizio di quelle che saranno dette poi, ripeto che quei fossili non possono appartenere alla Creta, non potendo essere più recenti del Carbonifero superiore. L'affinità che hanno nell'apparenza esterna con le *Cyrenae* salmastre e d'acqua dolce potrebbe indurre l'ipotesi che si tratti di strati palustri o d'acqua dolce, quali se ne trovano forniti di *Anthracosiae*, *Anthracomyae* e generi affini, nel Carbonifero di tutta l'Europa settentrionale. Anche presentano analogie con le *Edmondiae* carbonifere; come la bivalve detta *Cypricardia* del Fucini pare piuttosto un gasteropode p. e. un *Platyceras*. Certo gli strati pisani zeppi di bivalvi uniformi non hanno rispon-

---

[1]) A. Fucini. *Fossili wealdiani del Verrucano tipico del Monte Pisano.* (Pal. italica XXI, Pisa 1915.)

denza negli strati carboniferi marini con multiformi molluschi dell'isola d'Elba e di Iano nel Fiorentino per non dire di altri luoghi d'Italia più lontani. Andrebbero paragonati con le *Estheriae* indicate in Liguria entro terreno attribuito al Trias inferiore, ma tuttora d'età incerta.

7. — ANDAMENTO STRATIGRAFICO DELLE ROCCE.

Seguitando il cammino verso il passo di Prato Ceragiola, sempre fra gli schisti cerulei e le arenarie quarzose si incontrano alcuni frammenti erranti di cloroscisto verde compattissimo, con poco quarzo, quale comparisce più volte in siffatti terreni; ma non l'ho trovato in posto.

Al passo di Prato Ceragiola, sul crinale è un lembo di quarzite bianca, come altri ne sono più a Nord, nel versante occidentale di M. Pruno, di M. Serra ed al Cascetto verso la valle di Calci. Si distinguono anche da lontano in mezzo agli schisti, non tanto per il colore quanto per i loro contorni dirupati e spesso isolati, sì da confondersi coi lembi della puddinga Verrucana.

Nella valle di Buti le rocce hanno pendenza abbastanza uniforme a N. E. in media di 30.° Sebbene in qualche punto p. e. a monte di Panicale abbiano tendenza all'orizzontalità e perfino qulche inversione, pur nell'insieme conservano quella pendenza anche sulle crine, e per non breve tratto sulle pendici più alte e più dirupate che scendono nel versante occidentale. Tra il passo di Prato Ceragiola ed il M. Cimone a Sud nel versante sopra Calci, sulla cima trovansi pendenze di 10° a S. 30 E. Bensì più in basso nello stesso versante, a ponente del M. Pruno, di Prato Ceragiola, di M. Cimone, domina la pendenza a N. 30 E. di 42° nei dirupi sotto le cime e poi sempre maggiore fino a che più a Sud, fra il Rio Semolatico e la Zambra di Montemagno sopra S. Bernardo e fino quasi a S. Antonio, borghi sovrastanti a Calci, gli strati, e sono fra quelli centrali della cupola, sono poco meno che verticali con direzione da N. 30 O a S. 30 E. Più in basso, a S. Antonio, diventano assai contorti.

Più a settentrione il M. Serra (918 m.) il più alto del monte Pisano, ed il M. Cascetto (897 m.) sembrano essere al culmine della cupola o *domo* del monte stesso ivi profondamente inciso dalla ampia valle crateriforme di Calci: infatti gli strati più alti sono in certi tratti quasi orizzontali. Il Monte Pisano è perciò una cupola anticlinale schiacciata fra Levante e Ponente col carattere, sebbene non rigorosamente matematico, di *ellissoide* come avevano stabilito Paolo Savi e Giuseppe Meneghini. La direzione prevalente dell'asse maggiore è appunto da N. O. a S. E.. Se non che l'asse non coincide con lo

spartiacque geografico, ciò che quasi mai si verifica anche altrove, ma è leggermente spostato nel versamento marittimo a Ponente, e forse l'ala o parte occidentale è più breve di quella orientale perchè gli strati sembrano esservi alquanto più raddirizzati per compressione un poco maggiore risentita da questa parte.

Nella valle di Calci intorno a Castelmaggiore comparirebbero gli strati più antichi del Monte. In certe filladi molto pieghettate di quella regione, in un esemplare raccolto dal CANAVARI, io avevo creduto osservare un'impronta, per verità quanto mai incerta, di trilobite.

A N. della valle di Calci nell'estremo settentrionale, al confine con le rocce secondarie cui manca l'intermezzo del Trias, l'ellissoide è compressa e spinta precisamente contro N.O., diventando spesso gli strati verticali; quivi anzi, per la compressione, si manifestano nelle rocce paleozoiche pure delle piegature secondarie. Per tali ragioni l'asse della medesima verso la valle del Guapparo s'incurva lentamente diretto prima da N. a S. poi verso la pianura Lucchese da N. 20 E, a S. 20 O. Bensì a S. della valle di Calci, nell'estremo meridionale continua allungato verso S. E. e termina all'estremo meridionale sulla pianura e sull'Arno fra Cucigliana e S. Giovanni alla Vena, fra i due lembi secondari del M. Castellare e di Cucigliana, quest'ultimo non segnato nelle carte, quantunque ben noto per la grotta ossifera che vi è scavata e che fu esplorata da LUIGI ACCONCI e dal marchese GINO INCONTRI.

A Ponente di Castelmaggiore e di Montemagno le rocce antiche pendono ovunque in generale a S. O.; a Levante pendono a N. E.. Rocce eguali si ripetono a Levante ed a Ponente, con caratteri litologici sostanzialmente non differenti fra le più alte e le più basse. Le filladi più esterne sono fossilifere, con flore permiane e neocarbonifere, nell'estremo N. O. dal Rio della Macina presso S. Maria del Giudice al Fosso di Vorno. Seguono al di sotto le puddinghe del Verrucano identiche ad ambedue le parti. Inferiormente, ad ambedue i lati dell'ellissoide, tra le filladi, sono le quarziti coi molluschi descritti dal FUCINI. Si conclude di nuovo che questi fossili non possono essere più recenti del Neocarbonifero.

8. — ROCCE SECONDARIE E TERZIARIE.

La periferia dell'ellissoide del M. Pisano non termina con le rocce paleozoiche. Non si conoscono rappresentanti del Trias, quando non vi si volessero attribuire alcuni brevissimi strati di calcari schistosi che stanno alla

base dell'Infralias nel monte di Caprona. Al Paleozoico succedono rocce secondarie a partire dai calcari grigi dell'Infralias, ed eoceniche e le rocce secondarie succedono con trasgressione di tempo bensì ma con perfetta concordanza e con certa copertura contrariamente all'opinione del Fucini.

Ritengo sia da mantenere la successione stratigrafica nota anche al Savi, da me stabilita [1]), e quella cronologica, salvo intercalare i diaspri titonici e gli schisti con *pseudomacigno* cretacei fra gli schisti a *Posidonomya* giuresi ed i calcari cavernosi o con selce cretacei già attribuiti in parte al Neocomiano, ed attribuire all'Eocene invece che alla Creta i calcari screziati inferiori ed i galestri rossi del M. Maggiore e di verso Ripafratta. Tali rettificazioni, con altre, sono da farsi pure nella Carta dell'Ufficio geologico. Una curiosa questione è sorta fra il Lotti ed il Fucini a proposito dei calcari grigi, raramente cavernosi, superiori, di Rigoli e delle Mulina, e conseguentemente degli schisti e delle arenarie già dette dal Savi *Pseudomacigno* che li accompagnano. Quei calcari e quegli schisti hanno fossili non bene distintivi: stanno fra galestri e calcari screziati dell'Eocene da una parte, diaspri titonici dall'altra; appartengono perciò alla Creta.

Il Lotti riunisce i detti calcari grigi a quelli sottostanti, litologicamente molto simili, dell'Infralias e li fa tutti Infraliassici; gli schisti attribuisce al Trias e per ispiegare la loro presenza, con ipotesi non affatto probatoria, suppone un *accavallamento* o, direi, un *carreggiamento*. Il Fucini fa la medesima riunione: anzi gli schisti qui ritenuti cretacei, concomitanti ai calcari superiori, unisce a quelli paleozoici sottostanti all'Infralias e costituenti la massima parte del M. Pisano, cioè al *Verrucano*, e tutto il *Verrrucano* e tutti i calcari cavernosi attribuisce alla Creta, salvo certi punti prettamente locali nei quali si trovarono fossili infraliassici entro i calcari o paleozoici entro gli schisti. Il Lotti estende la sua opinione per i calcari a tutta la Toscana: Fucini estende la sua anche al M. Argentario del quale si è in special modo occupato.

Ambedue queste opinioni eccessive ed opposte fra loro sono inaccettabili; In altri luoghi si ripetono simili circostanze. Nella parte orientale del massiccio della Pania nelle Alpi Apuane, come ebbi più volte occasione di accennare sebbene senza ulteriore illustrazione, si hanno calcari grigi e scisti ritenuti perfino paleozoici, con perfetta regolarità situati fra le arenarie eoceniche e gli schisti a *Posidonomya* giuresi del piano a *Parkinsonia* [2]) rego-

---

[1]) C. De Stefani. *Geologia del Monte Pisano.* (Mem. del R. Com. geol. III Roma, 1876).

[2]) A. Martelli. *Sull'età degli strati a Posidonomya dell'Appennino toscano e dell'Albania.* (Acc. Lincei, Rendiconti 16 ottobre 1910, Roma).

larmente sovrastanti a loro volta alle rocce liassiche e triassiche. Quei terreni della Pania sono cretacei come quelli della parte settentrionale del M. Pisano.

A questo proposito soggiungo che per i calcari e per gli schisti della Montagnola senese deve essere conseguentemente conservato l'ordine stratigrafico e paleontologico stabilito da me [1]), sebbene successivamente in qualche parte erroneamente mi fossi conformato alle opinioni del SIMONELLI ricorretto dal FUCINI, e dal LOTTI, come suole quando nello svolgimento degli studi, chi non ha preconcetti, creda più perfetta l'ultima parola.

La successione delle rocce nel M. Pisano è più completa nella parte settentrionale; ad Occidente e a Mezzogiorno sono solo lembi staccati delle rocce secondarie più antiche e qualche minimo lembo di Creta sopra: ad Oriente non sono che terreni eocenici calcarei e arenacei nella collina di S. Ginesio e pliocenici: vi mancano dunque tutti i terreni secondari intermedi.

Se i terreni paleozoici hanno la conformazione a cupola od ellissoide alquanto irregolare cui regolarmente si sovrappongono le rocce secondarie e terziarie più settentrionali fino al Serchio, non è questa però l'unica piega esistente. Anche nelle rocce paleozoiche nel loro estremo N. E. verso la valle del Guapparo sono alcune pieghe secondarie. Una piccola piega a se formano le rocce eoceniche di S. Ginesio nel lato orientale e forse anche le rocce secondarie a Nord del Guapparo ed un'altra piccola piega indipendente formano pure ad Occidente i calcari infraliassici e più recenti fra Caprona ed Uliveto. Anche questa presenza delle piccole pieghe che orlano la piega centrale attestano che in origine l'ampiezza della massa avente per *nucleo* il Paleozoico era assai maggiore.

---

[1]) C. DE STEFANI. *La Montagnola senese.* (Boll. Com. geol. Vol. X, XI, Roma 1879, 1880). Il LOTTI, per diverse vie, giunge alle stesse mie conclusioni *Il Permiano del Monte Pisano* (Boll. Soc. geol. it. 1916).

DOTT. FERRUCCIO AZZINI

ROCCE BASALTICHE DEL VICENTINO
PRESSO VALDAGNO

I terreni stratificati del Vicentino sono come crivellati e attraversati da un numero grandissimo di dicchi e di filoni, dei quali parecchi furono oggetto di studio da parte di diversi autori [1]) che, per la maggior parte, li considerarono di un basalto olivino-labradoritico.

In un' escursione fatta nell'alto Vicentino nel 1914 ebbi occasione di osservare delle rocce basaltiche anche nella piccola Valle di S. Maria, posta a occidente della strada che da Valdagno conduce a Recoaro, fra i due paesi di Majo e S. Quirico. Questa valle è allungata nella direzione N. S. e ha l'aspetto di una conca perchè dal lato meridionale è come chiusa dal M. Cucherla e dall'altura detta « Pascolo sopra la fontana ».

---

[1]) Munier-Chalmas. *Étude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin.* Paris, 1901.

Dal Piaz G. *Studio geologico del gruppo di Montegalda.* Riv. di Min. e Crist. It., vol. XXVIII, Padova, 1902.

Billows E. *Ricerche petrografiche intorno ad alcune rocce eruttive del Vicentino.* Riv. di Min. e Crist. It., vol. XXXII, Padova, 1905.

Fabiani R. *Sulla costituzione geologica delle colline di Sarcedo nel Vicentino.* Atti del R. Ist. Ven. Tomo LXVI, Venezia, 1907.

Maddalena L. *Studio petrografico dei basalti delle Braganze nel Vicentino.* Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XLVII, Milano, 1908.

Maddalena L. *Contributo allo studio geologico e petrografico dei colli Euganei.* Ibid., vol. XLIX, 1910.

Fabiani R. *Il basalto colonnare dei Panarotti presso S. Giovanni Ilarione nei Lessini.* Atti e Mem. della R. Accademia di Sc., L. ed A. di Padova, vol. XXVII, 1911.

Fabiani R. *Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei colli Berici.* Atti della Acc. Sc., Ven.-Trent.-Istr., Fasc. 1.° e 2.°, Padova, 1911.

Maddalena L. *Studio geologico e petrografico delle rocce eruttive del bacino di Tretto.* Atti Soc. It. di Sc. Nat. e del Museo Civ. di St. Nat., in Milano, vol. L., Fasc. 4.°, Pavia, Marzo 1912.

Billows E. *Ricerche petrografiche intorno ad alcune rocce eruttive del Vicentino.* Padova, 1912.

A oriente è limitata dai fianchi del M. Torrigi, a occidente da quelli del M. S. Maria, a nord invece s'apre sulla strada Valdagno-Recoaro. Uno dei monti che la rinserrano a mezzogiorno e precisamente l'altura detta « Pascolo sopra la fontana » è costituito da roccia eruttiva che si presenta sotto due aspetti diversi, corrispondenti a diverse condizioni di giacitura e ad una diversa struttura mineralogica. Infatti la roccia ora è fresca, compatta, neroverdastra, con lucentezza un po' grassa, a pasta felsitica, in ciottoli dai contorni poligonali che si trovano tutti lungo una direzione predominante nord-sud, in una zona larga tutt'al più un paio di metri; ora invece è piuttosto alterata, non molto compatta, quasi stratificata, minutamente cristallina e in connessione con dei tufi e brecciole basaltiche. Queste due qualità di basalto si raccolgono l'una vicina all'altra, probabilmente sono a contatto, ma l'abbondante terreno agrario, che le ricopre, impedisce di vedere la loro esatta posizione reciproca e anche il modo col quale sono venute alla superficie. Io riterrei però la roccia più fresca costituire un filone, l'altra un dicco; quest'ultima poi deve essere stata eruttata insieme a molto materiale piroclastico in mezzo a cui appunto si raccoglie.

Il materiale piroclastico è costituito, come ho già accennato, da brecciola e da tufo. La brecciola è grigio-verdastra, risultante di frammenti di calcare e di individui basaltici o grandi, a spigoli angolosi, ora alterati e quindi un po' rossicci, ora inalterati e quindi nerastri, o piccoli, neri, arrotondati. Frammenti calcarei e individui basaltici sono cementati da una pasta fondamentalmente basaltica e circondati spesso da calcite in piccoli cristalli.

Il tufo, grigio-giallastro, diventa rossiccio se molto alterato; è friabilissimo e presso la superficie del suolo dà origine a un terreno siliceo, ricchissimo di ossidi di ferro, povero invece di calcare. Contiene numerosi noduletti, e spesso anche dei pezzi, di dimensioni notevoli, di basalto. È appunto da uno di questi pezzi che proviene il campione di una delle due qualità di basalto su ricordate.

Una separazione netta fra brecciole e tufi non è osservabile; però un esame accurato non mi è stato possibile per la trasformazione profonda subìta dalla superficie del suolo a causa delle opere agricole.

Fra questo materiale piroclastico non raramente si rinvengono dei pezzi di basalto che offrono il fenomeno dell'alterazione cipollare. Sono formati di zone concentriche più o meno grosse, giallo-rossastre le più esterne, grigio-verdastre le altre, costituite tutte d'una pasta minutamente granulare e separate, le une dalle altre, da una sottilissima pellicola nera.

Al microscopio essi mostrano una struttura di breccia ad elementi assai piccoli e non si osservano affatto in nessun punto quegli addensamenti di olivina, alterata o no, ai quali il FABIANI [1]) riferisce principalmente l'alterazione e desquamazione del basalto cipollare.

La roccia eruttiva deve aver esercitato una leggera azione metamorfica sui calcari a contatto, come infatti mostrano certi campioni da me raccolti con qualche difficoltà per l'abbondante vegetazione superficiale.

Cenni geologici.

Senza pretendere di dare un qualsiasi valore geologico al presente lavoro, di carattere prevalentemente petrografico, valore geologico che d'altra parte non potrebbe in alcun modo derivare dalla scarsezza del materiale raccolto [2]) e dalla impossibilità di ritornare sul luogo per lo stato di guerra, ecco brevemente come si succedono gli strati dopo la serie cretacea.

1. — Calcare marnoso, compatto, a grana piuttosto fine, di colore vario, ora cenere, ora bianco-giallastro; ferruginoso, un poco magnesifero, appena siliceo. Ad occhio nudo non si scorge nessun fossile, al microscopio invece si rivelano scarse *Miliolidae* (Biloculine, Spiroloculine, Quinqueloculine) e delle *Rotalidae*. Questi fossili non sono bene distinguibili, perchè impregnati di sostanza carboniosa, e sembrano aver subìto una specie di cottura.

Si tratta probabilmente dell'Eocene inferiore. Anche a Lavarda, nello stesso piano, ho osservato calcari di aspetto somigliantissimo.

2. — Calcare compattissimo, bianco, cristallino, costituito di carbonato di calcio puro; disposto a strati alti, al più, cm. 5, molto ricco di fossili, specialmente Nummuliti e Ortoframmine, oltre a *Lagenidae*, *Rotalidae*, *Miliolidae* e qualche Alveolina, tutti calcificati e difficilmente isolabili.

Da sezioni al microscopio, meridiane ed equatoriali, credo di aver riconosciuto le seguenti forme:

Gümbelia Paronai PREV.
Gümbelia sub-Montis-Fracti KAUFM.

---

[1]) *Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei Colli Berici*. pag. 24-25.

[2]) I campioni di calcare furono raccolti seguendo specialmente il concetto petrografico, senza certo perder mai di vista quello stratigrafico. Ho scelto cioè quelli esemplari che, pur susseguendosi regolarmente alla Creta, presentavano aspetto macroscopico differente.

Paronaea Beaumonti D'Arch.
Paronaea sub-Beaumonti De La Harpe
Paronaea curvispira Mngh.
Laharpeia Molli Prev.
Laharpeia sub-Molli D'Arch.
Orthophragmina applanata Gümb.
Orthophragmina Taramelli Mun. Ch.
Orthophragmina radians D'Arch.
Orthophragmina Priabonensis Gümb.
Orthophragmina Pratti Michelin.

3. — Forme molto vicine a queste contiene il calcare seguente, compatto, rosso-mattone pallido, con aspetto di conglomerato. In una massa minutamente granulare, che al microscopio si rivela di cristallini di calcite, riuniti da un reticolo di sostanza limonitica, sono racchiusi dei pezzi, a spigoli più o meno acuti, di calcare bianchiccio, cristallino, e dei noduletti bianchi, rotondeggianti di calcite spatica. Questi ultimi sono resti di radioli di Echinidi.

La roccia ha dato all'analisi il seguente risultato: un po' argillosa, ferruginosa, molto magnesifera. Ritengo questi due ultimi campioni riferibili a uno stesso piano e probabilmente all'Eocene medio.

4. — Calcare compatto, bianco-sporco, di carbonato di calcio puro; al microscopio si mostra costituito di minuti romboedri di calcite, ricco di fossili, tutti calcificati e intimamente uniti alla massa che li include, perciò difficilmente isolabili. Si riconoscono Rotalie, Nodosarie, Alveoline, Nummuliti e Ortoframmine. Determinai le seguenti forme:

Paronaea Guattardi D'Arch.
Paronaea Atacica Leymerie
Orthophragmina Pratti Mich.
Orthophragmina Priabonensis Gümb.
Orthophragmina stella Gümb.

Le specie ricordate potrebbero appartenere, secondo il Prever [1]) e il Tellini [2]), indifferentemente al Luteziano o al Bartoniano; io dalla posizione

---

[1]) P. L. Prever. *Nummuliti e Orbitoidi dei dintorni di Derna.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XXXIII, pag. 229. Roma, 1914.

[2]) A. Tellini. *Le Nummuliti del Majella, delle isole Tremiti e del Promontorio Gargano.* Boll. Soc. Geol. It., vol. IX, pag. 359. Roma, 1890.

stratigrafica sarei più propenso a crederle del Bartoniano, cioè dell'Eocene superiore.

5. — Calcare bianco, leggermente tendente al roseo, abbastanza compatto, con aspetto saccaroide, e quindi al microscopio costituito di tanti minuti cristallini di calcite; ferruginoso, un po' anche argilloso, molto magnesifero. È povero di fossili: poche Nummuliti assai piccole. Ho riconosciuto:

Brughiera intermedia D'Arch. *B* ed *A*.
Paronaea vasca Joly et Leym *B* ed *A*.

Queste due forme nel Vicentino (Colli Berici, M. Grumi presso Castelgomberto) e nel Veronese (M. Baldo, M. Moscalli) sono proprie dell'Oligocene inferiore. Non è improbabile perciò che rappresentino lo stesso piano anche nella località da me studiata.

6. — Marna cenere-scura, assai compatta, dura, non disposta a strati, con aspetto quasi di tufo, minutamente granulare e picchiettata di piccoli cristalli tozzi, nero-lucenti od opachi, forse di pirosseno. Dà poca effervescenza con gli acidi, è ferruginosa, molto magnesifera, appena silicea. Al microscopio non si osservano cristalletti di calcite, ma invece dei granelli opachi, indeterminabili e dei fossili in mezzo a un reticolo giallastro, limonitico. I fossili sono impregnati di sostanze carboniose, perciò non bene determinabili; si riconoscono però delle *Miliolidae* (Biloculine, Spiroloculine, Quinqueloculine) e delle *Rotalidae.* Si osservano ancora, anche ad occhio nudo, degli organismi sottili, rettilinei, grigio-biancastri: probabilmente essi non sono che sezioni longitudinali di altri individui cenere-azzurri, discoidali, del diametro al massimo di mm. 25, la cui conchiglia fu distrutta verosimilmente per un fenomeno di metamorfismo di contatto, e dei quali non è rimasto che un reticolo che limita un grande numero di logge piccolissime, pressochè circolari, disposte distintamente a quinconce, e che rappresenta, con molta probabilità, la struttura interna. Al centro però, in una zona circolare, non si osserva neppure questo reticolo. Nessuna traccia di Nummuliti e di Ortoframmine.

7. — Calcare grigio-giallastro, un po' terroso, racchiudente numerosissimi fossili e delle massarelle di calcite informi, grigio-giallastre esse pure e dall'aspetto vetroso. Durezza poco notevole e divisione in strati, solo distinguibili l'uno dall'altro per delle sottili zone interposte di calcite bianca, spatica. Al saggio chimico reazione del ferro e abbondante residuo argilloso. La roccia ha l'aspetto di aver subìto una cottura.

Fra i fossili si notano Rotalie, Miliolidee, numerosissime Alveoline e individui molto allungati, stretti (mm. 15 per mm. 1). Le Alveoline sono bene conservate, se ne possono osservare esemplari separati e buone sezioni al microscopio; ho riconosciuto le seguenti forme:

Alveolina sphaerica Fort. var. *Haueri* D'Orb.
Alveolina sphaerica Fort. var. *granum milii* Bosch.
Alveolina granum festucae Bosch. var. *elongata* D'Orb.
Alveolina ovoidea D'Orb.

Gli individui allungati e stretti, pur essendo molto numerosi, non sono bene studiabili sia perchè non possono essere isolati dalla massa del calcare, sia perchè non si osservano al microscopio che in sezioni pressochè meridiane, mai equatoriali. Hanno una conchiglia ugualmente spessa al centro e ai lati, quasi sempre pianeggiante, raramente un po' arcuata. Nell'interno di essa si osservano solo delle camerette subcircolari o semilunari ripiene di calcare spatico. Io avvicinerei questi individui a quelli descritti nella roccia precedente e li riterrei delle Lepidocicline, ma la determinazione non è sicura.

Le due rocce ultimamente descritte sono da riferirsi probabilmente ancora all'Oligocene; la loro posizione stratigrafica poi, e il dubbio che racchiudano delle Lepidocicline, la mancanza assoluta di Nummuliti e di Ortoframmine, le farebbero assegnare all'Oligocene superiore o alla base del Miocene [1]).

Tutti questi campioni di calcare furono da me raccolti il più possibile vicini alla roccia eruttiva, e, se si eccettua quello che ho riferito all'Eocene superiore e che in realtà ho anche raccolto un po' più degli altri lontano dal basalto, tutti, quali più, quali meno, presentano dei caratteri che potrebbero riferirsi al metamorfismo di contatto.

Ciò risulta dal quadro seguente dove, per maggiore chiarezza e comodità, ho riunito le loro caratteristiche principali.

---

[1]) Fabiani R. *Nuove osservazioni sul terziario fra il Brenta e l'Astico.* Atti della Acc. Sc. Ven.-Trent.-Istr., Fasc. 1.° e 2.° pag. 116 e seg., Padova, 1912.

Prever. P. L. *Memorie per servire alla descrizione della carta geolog. d'Italia, pubbl. a cura del R. Com. Geolog.* Vol. V. parte II., pag. 13 e 16, Roma, 1912.

QUADRO

DEI

CARATTERI PRINCIPALI

DELLE

FORMAZIONI A CONTATTO COI BASALTI

ETÀ PROBABILE ED APPROSSIMATA	CARATTERI PALEONTOLOGICI	CARATTERI PETROGRAFICI
Eocene inferiore . .	Calcari a *Miliolidae* e a *Rotalidae*. I fossili sono impregnati di sostanza carboniosa.	Çalcari ora di color cen ora bianco-giallastri, n nosi, compatti, a gr fine.
Eocene medio . . .	Calcari a Nummuliti, a Ortoframmine, a Lagenidi, a Rotalie, a *Miliolidae*, a qualche Alveolina e a resti di radioli di Echinidi. I fossili sono calcificati e difficilmente separabili.	*a*) Calcari cristallini, bian compatti, disposti a str *b*) Calcari brecciati, rosso-n tone pallidi, racchiude in mezzo ad una pa minutamente cristalli dei pezzi di calcare esso cristallino.
Eocene superiore . .	Calcari a Rotalie, Nodósarie, Alveoline, Nummuliti, Ortoframmine. I fossili sono calcificati e difficilmente separabili.	Calcari bianco-sporchi, co pattissimi, costituiti microscopio di minuti ro boedri di calcite.
Oligocene inferiore .	Calcari poveri di fossili, a Nummuliti assai piccole.	Calcari bianchi, leggerme tendenti al roseo, ab stanza compatti, sac roidi.
Oligocene superiore o base del Miocene.	*a*) Marne: a *Miliolidae*, a Rotalie, probabilmente a Lepidocicline, con conchiglia assorbita. I fossili sono impregnati di sostanze carboniose. *b*) Calcari: a Rotalie, a *Miliolidae*, a numerosissime Alveoline e, probabilmente, a parecchie Lepidocicline. I fossili sono generalmente ben conservati.	*a*) Marne: di color cenere s ra, compatte, dure, c aspetto quasi di tufo, n disposte a strati. Al m croscopio si osserva reticolo giallastro lin nitico, ripieno di gran indeterminabili e di f sili. *b*) Calcari grigio-giallastri, po' terrosi e teneri, ra chiudenti delle massere di calcite opalescenti. La roccia sembra aver e bìto una cottura.

CARATTERI CHIMICI	CARATTERI DOVUTI A METAMORFISMO
lcari ferruginosi, un po' magnesiferi, appena silicei.	1.° I fossili sono impregnati di sostanza carboniosa. 2.° I calcari sono ferruginosi e un po' magnesiferi.
Calcari cristallini: di puro carbonato di calcio. alcari brecciati: un po' argillosi, ferruginosi, molto magnesiferi.	*a*) Calcari cristallini: I calcari hanno aspetto cristallino. *b*) Calcari brecciati: 1.° I calcari in una pasta minutamente cristallina racchiudono dei pezzi di calcare pure essi cristallini. 2.° I calcari sono ferruginosi e molto magnesiferi.
alcari sono di carbonato di calcio puro.	Nessuno.
ari ferruginosi, molto magnesiferi, argillosi.	1.° I calcari sono saccaroidi; 2.° I calcari sono ferruginosi, molto magnesiferi.
Iarne: danno poca effervescenza ogli acidi, sono ferruginose, nolto magnesifere. alcari: sono ferruginosi e molto rgillosi.	*a*) Marne: 1.° I fossili sono impregnati di sostanze carboniose. 2.° Le Lepidocicline hanno la conchiglia assorbita. 3.° L'aspetto è tufaceo, il colore cenere scuro, la durezza notevole. 4.° La roccia è ferruginosa e molto magnesifera. *b*) Calcari: 1.° Essi sono terrosi, teneri, con aspetto di aver subìto una cottura. 2.° Racchiudono masserelle di calcite opalescente. 3.° Sono ferruginosi.

Azioni potenti di metamorfismo però non si osservano; così non si hanno minerali di nuova formazione quali fajalite, idronefelite, granato, peridoto, fenomeni di devetrificazione, che invece sono presentati da calcari e marne a contatto con altri basalti del Vicentino [1]).

Accennato così sommariamente alla giacitura dei calcari e all'azione metamorfica che essi hanno subìto per la loro vicinanza con la roccia basaltica, passo alla descrizione petrografica dei basalti stessi.

Basalto incluso nel tufo.

È una roccia d'aspetto non troppo fresco, nerastra, abbastanza compatta, pesante, con qualche accenno a una struttura a strati, con frattura irregolare e facile. Mostra una pasta minutamente cristallina, con interclusi di olivina che possono raggiungere la lunghezza anche di 1 cm. e sono verde-rossastri per alterazione in serpentino o in prodotti ferroso-iddingsitici. Si osservano anche, non raramente, dei vacuoli e delle cavità riempite di calcite, per lo più, in cristalli minuti.

Al microscopio si notano, fra una massa di minute liste di plagioclasio e di bastoncini di augite, interclusi di olivina: la struttura è perciò olo-microcristallina porfirica.

Elementi principali sono feldspato, augite, olivina e magnetite; accessori: ilmenite, rutilo e apatite; secondari: magnesite, serpentino e iddingsite.

Il *feldspato* figura come componente della pasta fondamentale in listerelle minutissime, sottili e lunghe al più ¼ di mm., corrose ai margini perchè si modellano sui microliti di augite.

È assai limpido, presenta la geminazione dell'albite e qualche volta quella doppia dell'albite-Carlsbad. È ancora più rifrangente del balsamo, essendo:

$$\alpha < n \qquad \gamma < n$$

e, poichè la misura dell'angolo di estinzione delle liste della zona simmetrica mi diede come valore massimo 27° e da alcuni geminati doppi ottenni:

---

[1]) Munier-Chalmas. *Op. cit.*

Fabiani R. *Sulle rocce eruttive e piroclastiche dei colli Berici. Op. cit.*, pag. 41 e seg.

I	II
22°½	2°½
25	21½
31	18½
30	16
31½	16½
29	16
32	17½

si deve riportare a una labradorite Ab_1-An_1, forse un po' più basica per alcuni geminati doppi, sempre minore però del termine Ab_{25}-An_{25}.

Insieme a questo feldspato si osservano, raramente però, delle zone di altro feldspato, che, per quanto piccole, accennano ad assumere dimensioni di interclusi. Sono poco limpide, a contorno indeciso, perchè ad esse si addossano i microliti di augite, e spesso sinuoso per corrosione magmatica.

Includono ordinariamente lacinie di olivina trasformata in serpentino verde-giallastro, granuli di augite, di magnetite, rari cristalli tozzi di apatite, bastoncini di rutilo, qualche volta piegati a ginocchio, e dei microliti di altro feldispato più rifrangente. Si mostrano inalterate e la maggior parte con margini assai torbidi, per inclusione di molta magnetite polverulenta e forse anche d'ilmenite, e con tracce di sfaldatura (001).

Le sezioni sono tutte oblique su (010) e perciò danno apparenza di un'estinzione ondulata; nessuna è perpendicolare al piano di zona (010), quindi mai geminazione dell'albite. Per questo e per la mancanza di lamine abbastanza grandi che si possano isolare, o con contorni regolari, non mi è stato possibile determinare la specie esatta del plagioclasio. Solo posso dire che queste zone di feldspato, essendo costantemente meno rifrangenti dei microliti della pasta fondamentale e dando confrontate col balsamo:

$$\alpha' = n \qquad \gamma' > n,$$

si devono riferire a un plagioclasio più acido del termine An_1-Ab_1.

L'*augite* entra essa pure a costituire la pasta fondamentale o in cristalli tozzi, generalmente assai piccoli, lunghi al più ⅓ di mm., o in globuliti, gli uni e gli altri disposti nelle più diverse direzioni e assai numerosi. È di un colore violetto o verde-pallido, molto rilevata; include dei minutissimi cubetti di magnetite; l'angolo di estinzione $c:\gamma$ raggiunge il valore massimo di 50°.

I cristalli di *olivina* sono con contorni netti ai lati, invece molto frastagliati alle estremità. Incolori, assai limpidi, molto rilevati, presentano poco evidenti le caratteristiche fenditure, distinte invece le linee di sfaldatura (010). Hanno birifrazione positiva, colori di interferenza assai vivace, includono cubetti di magnetite, granuli di augite d'un violetto molto più intenso di quello dell'augite della pasta fondamentale, microliti di feldspato limpidissimi e anche qualche bastoncino di rutilo. Sono contornati da un orlo opacitico assai evidente, e quest'orlo, seguendo il loro contorno assai sinuoso, alle volte limita delle vere cellette più o meno ovali, nelle quali stanno inclusi dei cristalli di feldspato quasi inalterati e una grande quantità di magnetite polverulenta. Spesso anche sono avvolti completamente da cubetti e ottaedri di magnetite e da granuli d'augite.

Però l'olivina così inalterata è piuttosto scarsa; sono invece abbondanti i prodotti cloritici, serpentinosi e iddingsitici, che sembra l'abbiano sostituita pur mantenendo la forma de' suoi cristalli.

I *prodotti cloritici* sono, alla loro volta, per la maggior parte trasformati in carbonati. Il *serpentino* è diffuso in tutta la roccia, in lamine senza forma alcuna, con contorni irregolari. Ora verde, ora giallino, con rilievo poco notevole, non presenta nessuna traccia di sfaldatura, o appena distinguibili quelle (010). Sono invece assai evidenti le fenditure della struttura a maglia della primitiva olivina, che dividono le sezioni in tanti settori fibroso-raggiati. Si osservano scarse inclusioni di granuli di magnetite e di augite e, lungo le screpolature, ovvero formanti come un orlo intorno alle lamine, delle zone di *iddingsite* informi, piccole, molto pleocroiche, che a luce polarizzata presentano un netto distacco per i colori vivacissimi di interferenza.

Questo minerale si presenta anche, e più spesso, isolato, ora in masserelle disperse o ravvicinate fra loro, perchè la corrente effusiva del magma ha prodotto lo sminuzzamento dei primitivi cristalli, ora in belle sezioni esagonali, nettamente idiomorfe. Ha un aspetto somigliantissimo alla biotite ed è molto rifrangente, con pleocroismo assai energico:

α = giallo-citrino o verde gialliccio
β = γ = giallo-marrone intenso

con evidentissime linee di sfaldatura (100). Assai frequenti le sezioni (100) coi caratteri relativi, cioè mancanza di linee di sfaldatura, di pleocroismo, color giallo-bronzino a luce parallela e polarizzata, notevole dispersione degli assi ottici.

Rare inclusioni di cristalletti di magnetite, talvolta, specialmente lungo le superfici di separazione degli strati, una segregazione di un idrossido di ferro in masserelle informi e giallastre, non pleocroiche, moltissimo rilevate.

Delle sezioni poi presentano una speciale costituzione. La loro parte interna, priva di inclusioni, è formata di tante fibre radiali che risultano di minutissimi granuli e sono costituite alternativamente di una sostanza gialla, che mai perfettamente si estingue, e di una sostanza incolora, poco birifrangente, che si estingue a 0° coi fili del reticolo. Questo nucleo è avvolto da un orlo, più o meno spesso, di una sostanza giallo-intenso, ricchissima di magnetite granulare. Probabilmente queste sezioni rappresentano uno stadio della pseudomorfosi dell'olivina in iddingsite.

Discretamente abbondante, in plaghette informi, è un minerale che ha tutti i caratteri della calcite. Siccome però è sempre contornato di un orlo di iddingsite e la roccia con HCl a freddo non dà effervescenza e a caldo ne dà solo debolmente, così credo trattarsi di *magnesite*. All'orlo di iddingsite su accennato ne segue talvolta un altro, costituito di minutissimi e moltissimi granuli di augite, strettamente ravvicinati, qua e là disposti a zeppa. È notevole la mancanza di inclusioni di magnetite nell'interno dei due orli.

Diffusissima è la *magnetite* sempre in cubetti e in ottaedri, i più grandi della generazione intratellurica, i più piccoli, assai numerosi, della fase effusiva.

L'*ilmenite* si trova solo come costituente l'orlo opacitico attorno all'olivina inalterata; in qualche punto è trasformata in leucoxeno.

L'*apatite* e il *rutilo* appaiono esclusivamente come inclusi, la prima in cristalletti tozzi nel feldspato, il secondo in aciculi nel feldspato e nell'olivina.

Dall'analisi chimica ho ottenuto i seguenti risultati:

SiO_2	39,84
TiO_2	3,20
Al_2O_3	14,94
Fe_2O_3	4,92
FeO	7,23
P_2O_5	tracce
MgO	8,85
CaO	11,62
Na_2O	1,80
K_2O	1,06
CO_2	0,59
Perdita per arrov.	5,10
	99,15

P. sp. 2,843.

La formola magmatica, secondo Loewinson-Lessing, sarebbe:

$$\overline{R}\,O = 3,2 \qquad R_2\,O_3 = 1 \qquad Si\,O_2 = 4$$
$$R_2O : R\,O = 1 : 13,12 \qquad K_2\,O : Na_2\,O = 1 : 2,57$$
$$\alpha = 1,3 \qquad \beta = 106$$

e secondo Osann:

$$S = 47,53 \qquad A = 2,71 \qquad C = 7,18 \qquad F = 32,69$$
$$n = 7,23 \qquad m = 6,48 \qquad k = 0,75 \qquad a = 1,27 \qquad c = 3,37 \qquad f = 15,35$$

Basalto cipollare.

Il basalto precedentemente descritto può offrire il fenomeno dell'alterazione cipollare.

Un bell'esemplare che io raccolsi ha l'aspetto di un nodulo della forma e della grossezza d'un uovo di gallina; è costituito di tanti straterelli concentrici e rivestito di un astuccio di forma visibilmente cubica, esso pure stratificato. Presenta fra strato e strato una pellicola sottilissima di una sostanza nera, indeterminabile sia all'analisi chimica che microscopica, e risulta di una pasta minutamente granulare, quasi omogenea, grigio-giallastra nelle zone esterne, grigio-verde in quelle interne, forse perchè meno alterate.

Tutta la roccia si mostra al microscopio profondamente alterata. Ha l'aspetto di breccia ad elementi piccoli; infatti in mezzo ad una pasta ferruginoso-calcitica, d'un giallo molto scuro, quasi opaca, si scorgono degli individui di calcite e di basalto, le dimensioni dei quali non sorpassano il ½ cm. Gli *individui di calcite* sono sempre a spigoli molto acuti e circondati di un orlo verdastro riferibile forse a delessite; in essi si scorgono distintamente le linee di sfaldatura (100). *Quelli di basalto* si presentano con contorno sempre irregolare, ma a spigoli ottusi; più o meno alterati, spesso non sono altro che degli ammassi di prodotti cloritici e serpentinosi, circondati di un forte orlo opacitico, quasi nero, e includono dei bastoncini di rutilo molto rilevati. Ordinariamente però sono delle vere e proprie piccole zone di sostanza basaltica. In una pasta ferruginosa, colorata in giallo o in verde-giallastro, sono numerosi degli interclusi minutissimi di olivina e di augite. Gli uni sotto l'aspetto di lamelle e di noduletti, più o meno in via di trasformarsi in serpentino, circondati di un orlo di iddingsite, o anche tutti pseudomorfosati in

questo minerale, gli altri sotto la forma di bastoncini claviformi, o essi pure di noduletti, pleocroici dall'incoloro al violetto pallido, con estinzione $c:\gamma$ di 50° circa. Si osservano ancora, inclusi nella pasta fondamentale, microliti limpidissimi di feldspato, molti aghetti opachi di ilmenite, granuli di calcite, rari cristalletti di magnetite e bastoncini di rutilo.

Tanto gli individui di basalto alterati, che quelli inalterati, sono contornati da un orlo opacitico meno spesso però e meno opaco. Accanto agli interclusi di basalto e di calcite si notano delle zone opache, per riflessione biancastre, di ilmenite o ferro titanato più o meno alterato.

È presente una sezione equatoriale di *Alveolina* probabilmente *sphaerica* FORT..

Basalto filoniano.

La roccia si trova sul posto in grossi ciottoli a contorno poligonale. Essa ha un aspetto fresco, colore nero-verdastro, lucentezza un po' grassa; è assai pesante, compatta, con frattura scheggioso-concoide. In mezzo ad una pasta felsitica si osservano rare inclusioni di olivina, grosse fino 2 cm., colorate in verde-bottiglia, senza alcun aspetto cristallino e difficilmente separabili dalla roccia, e dei piccoli cristalli nero-lucenti di augite.

Anche al microscopio si osserva una simile struttura che è evidentemente ipocristallina porfirica. Componenti essenziali sono: sostanza vetrosa, feldspato, augite, olivina, magnetite e ilmenite.

Il *vetro* è di un colore grigio-chiaro e ha subìto un processo avanzato di devetrificazione avendo segregato una grande quantità di minutissime lamine listiformi di feldspato e di augite, di granuli, talvolta quasi polverulenti, di magnetite, e di bastoncini di ilmenite che lo rendono qua e là grigio scuro, quasi opaco. Presenta una basicità poco notevole, essendo un po' più rifrangente del balsamo e sempre meno del feldspato che, come in seguito dimostrerò, s'avvicina alla labradorite. È diffuso per tutta la sezione, in quantità abbondante o scarsa; in questo caso i cristalliti di feldspato e di augite raggiungono dimensioni maggiori che in quello e diventano più numerosi i bastoncini di ilmenite.

Il *feldspato* è di seconda generazione, in listerelle minute e sottili, veri e propri microliti. In generale esse sono disposte in tutte le direzioni, ma lungo gli orli dei cristalli più grossi di olivina e di augite lasciano scorgere una tendenza alla disposizione fluidale. Sono assai limpide, poco rilevate, a contorni nettissimi e, a forte ingrandimento, mostrano la geminazione dell'albite. Al-

cune sezioni della zona simmetrica hanno dato, come valore massimo dell'angolo di estinzione, 30°, da alcune altre, confrontate col balsamo, ho ottenuto:

$$\alpha' < n \qquad \gamma' < n.$$

Si tratta perciò di una labradorite un po' più basica del termine Ab_1-An_1. I microliti di *augite* sono uguali a quelli di feldspato per dimensioni, per forma e per periodo di generazione; hanno colore verde pallido, contorni netti, rifrazione forte, angolo $c:\gamma = 60°$ e sono allungati secondo l'asse verticale.

Gli interclusi sono molto numerosi, molto più di quelli di olivina, e offrono tutti il fenomeno della zonatura della quale mi occuperò, per maggiore chiarezza, dopo d'aver esposto i caratteri più comuni.

Gli individui sono di notevoli dimensioni, tozzi e parecchi, per la corrente del magma ancor fuso, rotti e suddivisi in porzioni che in parte si dispersero nella pasta fondamentale, in parte si mantennero entro limiti tali da poter ora quasi ricostruire i cristalli dai quali sono derivati, Per la maggior parte sono nettamente idiomorfi, molti però hanno contorno arrotondato e perfino sinuoso per la forte corrosione magmatica. D'aspetto fresco e molto rifrangenti, presentano molto sottili le linee di sfaldatura (110), positivo il segno ottico, notevole la birefrazione. Frequenti le lamine geminate polisinteticamente secondo l'ortopinacoide (100), sezionate quasi perpendicolarmente a c e quindi con estinzione pressochè contemporanea dei gemelli; non rari, fra i cristalli prismatici, degli aggruppamenti raggiati, forse riferibili a geminati a croce. Le inclusioni sono di diversa natura: molto numerose quelle di vetro, che danno ai cristalli un aspetto tutto cariato e che hanno, per la maggior parte, subìto un processo di devetrificazione analogo a quello osservato nella pasta fondamentale. Pure frequenti sono le inclusioni di un minerale che non ho saputo ben determinare; esso appare in granuli minutissimi, ammassati al centro dei cristalli e disposti quasi a rosetta. È molto rilevato, più dell'augite, incoloro, pochissimo birifrangente, biasse, con interposte talora delle lacinie di calcite. Si tratta probabilmente di un prodotto di trasformazione dell'augite, paragonabile forse a quello che lo Stark [1]) ricorda formarsi, pure in granuli molto rifrangenti, lungo le screpolature dei cristalli di augite.

---

[1]) Stark Michael. *Geologisch-petrographische Aufnahme der Euganeen.* Tschermak's Min. u. petr. Mitth., XXVII Bd., 1908, pag. 502 e 505.

Infine figurano incluse delle piccole zone di calcite, minerale secondario, e delle laminette, di color marrone scuro, leggermente pleocroiche, a due nicols sempre estinte, di opale.

Un minerale, pirosseno certamente, si nota di rado nell'interno delle sezioni di augite, concresciuto con essa e da essa a prima vista ben distinguibile per la minore rifrazione, per l'orientamento ottico diverso e per i bassi colori di interferenza. Appare in grandi lamine limpidissime, incolore, senza contorno cristallino, talora con un solo sistema di marcatissime linee di sfaldatura (010 o 100?), secondo le quali avviene l'estinzione, talora con due ad angolo retto. È separato dall'augite da un orlo di granuli assai piccoli, limpidi, molto rilevati, poco birifrangenti, che non si estinguono contemporaneamente con nessuno dei due minerali fra i quali si trovano interposti. Segno ottico positivo. Una sezione, a un solo sistema di linee di sfaldatura, mostra l'emergenza della bisettrice ottusa e, parallelo al piano di quella sfaldatura, il piano degli assi ottici. Un'altra, nella quale sono accennati due sistemi di linee di sfaldatura, è invece perpendicolare a un asse ottico. Però la mancanza di una sezione nella quale appaiano distintamente i due sistemi di linee di sfaldatura e che quindi mostri l'emergenza o di un asse ottico o della bisettrice positiva, non mi permette di determinare la specie del pirosseno: se monoclino o trimetrico[1]).

Tutti i cristalli di augite presentano il fenomeno della zonatura.

Le sezioni (010) lo mostrano meglio delle altre e in genere hanno quest'aspetto. Intorno a un nucleo incoloro, ricchissimo di inclusioni, spesso cariato, con contorni arrotondati e sinuosi, sono disposti numerosi straterelli, privi affatto di inclusioni, che, riempiendo le sinuosità e disponendosi in modo diverso attorno al nucleo, fanno risultare un cristallo dai limiti quadrangolari. Questi straterelli si possono dividere in due serie: gli interni di qualche spessore, distinguibili dal nucleo centrale perchè brunicci, leggermente pleocroici:

$$\alpha = \text{giallo molto pallido}, \quad \beta = \gamma = \text{incoloro},$$

con angolo di estinzione $c : \gamma$ solo di pochi gradi più grande e con debole dispersione delle bisettrici, e quelli esterni, sottilissimi, separati dai più interni da una linea netta di demarcazione, pleocroici notevolmente:

---

[1]) Lo Stark, nell'opera già precedentemente citata, a pag. 506, accenna a pirosseno trimetrico concresciuto intimamente con l'augite in un basalto di M. Gemola, che però non presenta gli stessi caratteri suaccennati.

α = violaceo bruno; β = violaceo chiaro; γ = giallo verdastro, con angolo di estinzione $c:\gamma$ che supera di 18°-20° quello del nucleo e con forte dispersione delle bisettrici. Nelle sezioni (001), che qualche volta si presentano ottagone, il nucleo ha contorno cristallino, secondo alcune linee del quale generalmente avviene l'estinzione. Le zone ben visibili, ma meno sviluppate che nelle sezioni precedenti, seguono la forma del nucleo, però si differenziano da questo nell'estinzione che per loro è più forte anche di 8°-10°. Nulla di differente riguardo agli altri caratteri.

Analoghe alle (001) sono le sezioni (100), solo le zone non si presentano troppo evidenti essendo assai sottili, hanno un'estinzione più forte del nucleo appena di 2° o 3°. Le zone delle lamine (010) mostrano talvolta una tendenza alla divisione in settori, cioè alla struttura a clepsidra, e in generale i settori (100) sono molto pleocroici, dal violaceo al verdastro, hanno un'estinzione più forte del nucleo in media di 12°; i settori (111) invece sono molto meno pleocroici, dall'incoloro al verdastro, sono anche meno birifrangenti e il loro angolo di estinzione supera quello del nucleo in media di 5° appena.

Ecco i risultati di alcune misure:

Nucleo	Settore (111)	Differenza	Settore (100)	Differenza
42°	47°	5°	54°	12°
45°	47°	2°	60°	15°
48°	54°	6°	60°	12°
43°	48°	5°	52°	9°
48°	52°	4°	59°	11°
45°	53°	8°	57°	12°
40°	47°	7°	53°	13°

L'*olivina* raramente si presenta in lamelle informi o in granuli arrotondati, più spesso invece è in cristalli nettamente idiomorfi, esagonali, sovente con contorno sinuoso, tozzi, lunghi fino a 1 mm., non raggiungendo però mai le dimensioni dei più grandi individui di augite. Essa ha i soliti caratteri. Assai limpida, incolora, con la caratteristica struttura a maglia; sottilissime le linee di sfaldatura (010) e (100), estinzione a 0° con l'allungamento dei cristalli, però fortissima dispersione degli assi ottici, segno ottico positivo. Include piccole porzioni di base vitrea, cubi ed ottaedri di magnetite e spesso delle bollicine gassose, disposte in serie regolari. I cristalli sono talora circondati da un denso orlo di aghetti o granuli verdognoli di augite e frequentemente si presentano serpentinizzati, ora solo agli orli, ora lungo le screpola-

ture, ora invece per tutta la loro estensione, sempre conservando però la forma primitiva. Il prodotto di trasformazione è verdognolo, fibroso, poco rilevato, con la sagrinatura del minerale originario, accompagnato talvolta da un carbonato, forse magnesite, sovente invece da venuzze di magnetite in granuli o polverulenta, inalterata o limonitizzata; può presentare delle cavità nel suo interno e alle volte certe cavità stanno ad indicare il posto di tutto un cristallo del minerale primitivo, di cui esse hanno conservato la forma.

Parecchia, ed ugualmente diffusa per tutta la sezione, appare la *magnetite* primaria della generazione intra ed extra-tellurica, ora in granuli arrotondati, ora in cristallini, sempre inalterata. Quella secondaria è spesso polverulenta e limonitizzata.

I cristalli d'*ilmenite*, d'un colore violaceo bruno, sono immersi nella pasta fondamentale e possono presentarsi senza alcuna disposizione determinata, ovvero in un agglomeramento fibroso-raggiato, non mai troppo denso. Lungo gli orli dei cristalli più grossi di augite e di olivina essi hanno un andamento fluidale. Corrispondentemente alla loro presenza si osserva una notevole diminuzione di granuli di magnetite.

La *calcite*, in masserelle informi o granulari, può essere primaria e anche secondaria per derivazione dall'augite.

Devo aggiungere la descrizione di due formazioni speciali che si possono trovare in questo basalto: le une si potrebbero riferire agli *interclusi enallogeni di* LACROIX, le altre si potrebbero considerare delle segregazioni basiche, veri *occhi di augite* [1]).

Così delle cavità sono tappezzate da granuli di quarzo piuttosto piccoli, a contorno irregolare, limpidissimi e molto ricchi di inclusioni. Presentano essi orientazione diversa, una struttura a mosaico e i soliti caratteri; confrontati col balsamo, danno:

$$\omega > n \qquad \varepsilon > n.$$

Tutto attorno la pasta fondamentale è ricchissima di laminette in brandelli di augite verdognola in via di alterazione, di microliti di feldspato, le une e gli altri disposti fluidalmente, e di minutissimi granuli di magnetite. A contatto con il quarzo essa si differenzia in un orlo dello spessore di circa ¼ di mm., colorato in verde sporco, un po' più birifrangente e costituito da

---

[1]) LACROIX A. *Les enclaves des roches volcaniques*, pag. 585-87. Mâcon, 1893.

minutissimi aghetti di augite verde, disposti in tutte le direzioni. Quest'orlo sovente si ispessisce, generando delle plaghette, ricche di microliti rosso-violacei, un po' pleocroici, di ilmenite. Anche fra gli spazi compresi tra gli individui di quarzo si osservano di tali zone, ma più grandi e insieme a della calcite granulare. È degno di rilievo che, tanto fra i granuli di quarzo quanto in mezzo all'orlo e alle zone, non si osservano assolutamente ossidi di ferro.

Infine si osservano dei noduletti risultanti di parecchie listerelle d'augite e di formazioni piumose. Quelle sono relativamente molto allungate, disposte nelle più diverse direzioni, intrecciate fra di loro, verdicce, queste sono disposte a zeppa e risultano di minutissimi bacilli opachi, probabilmente di ilmenite, e di lacinie a contorno irregolarissimo, che alla loro volta si risolvono in fibre minutissime, leggermente pleocroiche (da un rosso-marrone chiaro a un rosso-marrone molto scuro), poco rilevate. Mancano assolutamente ossidi di ferro.

Si tratta, ripeto, con molta verosimiglianza, di segregazioni basiche.

L'analisi chimica della rocca mi ha dato i seguenti risultati:

SiO_2	43,58
TiO_2	3,73
Al_2O_3	12,95
Fe_2O_3	4,84
FeO	5,14
P_2O_5	tracce
MgO	11,55
CaO	11,86
Na_2O	3,40
K_2O	1,49
Perdita per arrov.°	1,35
	99,89

P. sp. = 3,058.

La formola magmatica, secondo LOEWINSON LESSING, sarebbe così espressa:

$$\overline{R}\,O = 4{,}1\,; \qquad R_2\,O_3 = 1\,; \qquad Si\,O_2 = 4{,}9$$

$$R_2O : RO = 1 : 8,1 ; \qquad K_2O : Na_2O = 1 : 3,4$$
$$\alpha = 1,4 ; \qquad \beta = 103$$

secondo OSANN:

$$S = 48,23 ; \quad A = 4,41 ; \quad C = 3,51 ; \quad F = 35,93 ;$$
$$n = 7,75 ; \quad m = 6,65 ; \quad k = 0,69 ; \quad a = 2,01 ; \quad c = 1,60 ; \quad f = 16,38$$

Confronti con rocce analoghe.

I basalti descritti, volendo riferirli alle altre formazioni che, per la probabile unicità del magma generatore, si possono ritenere appartenenti a una stessa regione petrografica, si avvicinano a tutte quelle rocce vulcaniche che sotto forma di colate, di dicchi e di filoni sono venute a giorno numerosissime nella regione delle provincie di Verona e di Vicenza, compresa fra le ultime colline della catena sub-alpina e la pianura veneta.

È una regione assai vasta, comprende rocce essenzialmente e unicamente basiche e può essere distinta, secondo il MUNIER-CHALMAS [1]), in cinque sottoregioni che sarebbero, procedendo dall'est verso l'ovest: I[a] la Bassanese, col versante sud dei Sette Comuni; II[a] la Vicentina; III[a] la sottoregione dei Colli Berici; IV[a] la Veronese; V[a] la sottoregione del lago di Garda.

I basalti in parola appartengono alla seconda e, poichè in essa si possono distinguere facilmente diversi centri di emissione, essi rappresentano le manifestazioni più settentrionali di tutti quei fenomeni eruttivi che hanno fatto capo al M. Altissimo.

Presentano fra loro due qualche differenza nella composizione e struttura mineralogica. L'uno è ipocristallino, l'altro olocristallino, l'uno è assai ricco di augite, che si nota sia come costituente della pasta fondamentale, sia come intercluso, l'altro invece abbonda meno di questo minerale che è esclusivamente di seconda generazione e sembra quasi sostituito da una quantità corrispondentemente maggiore di olivina; l'uno poi presenta il plagioclasio labradoritico in microliti, l'altro in minute listerelle e mescolato a qualche lamina d'un termine più acido, forse vicino all'andesina. Tutti e due però sono essenzialmente costituiti di labradorite, augite, olivina e magnetite, perciò, malgrado le differenze su accennate, dovute in

---

[1]) MUNIER-CHALMAS. *Op. cit.*

buona parte a diverse condizioni di raffreddamento, credo poterli riportare al tipo dei basalti *olivino-labradoritici*.

E ai basalti li fanno ascrivere anche i risultati delle due analisi chimiche.

Riporto per maggiore comodità i valori delle formole magmatiche secondo Loewinson-Lessing e secondo Osann:

Basalto incluso nel tufo.

Secondo Loewinson-Lessing:

$$\overline{R}\,O = 3,2 \qquad R_2\,O_3 = 1 \qquad Si\,O_2 = 4$$
$$R_2\,O : R\,O = 1 : 13,12 \qquad K_2O : Na_2O = 1 : 2,57$$
$$\alpha = 1,3 \qquad \beta = 106$$

Secondo Osann:

$$S = 47,43 ; \quad A = 2,71 ; \quad C = 7,18 ; \quad F = 32,69 ;$$
$$n = 7,23 ; \quad m = 6,48 ; \quad k = 0,75 ; \quad a = 1,27 ; \quad c = 3,27 ; \quad f = 15,35$$

Basalto filoniano.

Secondo Loewinson-Lessing:

$$\overline{R}\,O = 4,1 ; \qquad R_2\,O_3 = 1 \qquad Si\,O_2 = 4,9$$
$$R_2\,O : R\,O = 1 : 8,1 \qquad K_2\,O : Na_2\,O = 1 : 3,4$$
$$\alpha = 1,4 \qquad \beta = 103$$

Secondo Osann:

$$S = 48,23 ; \quad A = 4,41 \quad C = 3,51 ; \quad F = 35,93$$
$$n = 7,75 ; \quad m = 6,65 ; \quad k = 0,69 ; \quad a = 2,01 ; \quad c = 1,60 ; \quad f = 16,38.$$

La deficienza degli alcali e la quasi corrispondente abbondanza del calcio e del magnesio, tanto che il rapporto $R_2O : R\,O$ supera quello medio (1 : 7,85) proprio dei basalti[1]), la prevalenza notevole della soda sulla potassa, la scarsa acidità, sono tutti caratteri di rocce basaltiche e precisamente di basalti appartenenti a una serie molto basica.

E le differenze che si osservano e che riguardano S, *a*, *c*, *f*, oltre non

---

[1]) Loewinson-Lessing. *Studien über die Eruptivgesteine*. Congrès géologique international, VII Session. St. Pétersburg, 1897.

essere assolutamente rimarchevoli, almeno per quello che si riferisce al ferro e al magnesio, agli alcali e alla silice, si possono facilmente spiegare colla presenza delle inclusioni di quarzo e della base vitrea, forse un po' alcalina, e colla abbondanza di augite (che ha portato un leggero aumento della magnesia) nel basalto filoniano, e colla scarsità di quest'ultimo minerale e quantità maggiore di plagioclasio, con conseguente più alto tenore di allumina, nell'altro.

Essi hanno esercitato sulle marne e calcari circostanti una debole azione metamorfica, rendendo le une e gli altri d'aspetto o subsaccaroide o terroso, arricchendoli di sostanze carboniose, di composti ferruginosi e magnesiferi, facendo loro assumere un colore gialliccio o rerastro.

Non sono che apparentemente in relazione colle rocce includenti, come del resto avviene per la quasi totalità dei basalti del Vicentino, e hanno lasciato traccia della loro azione perfino su formazioni probabilmente del basso Miocene.

Perciò non si devono ritenere anteriori a questo piano; ma nemmeno però posteriori, poichè tutti gli studiosi ad esso concordemente riferiscono le ultime manifestazioni basiche della regione Lessinica, dei Berici e anche Euganea.

Il basalto filoniano molto probabilmente affiorò dopo di quello incluso nel tufo. Esso infatti, come ho ricordato, in mezzo ad una pasta fondamentale vetroso — devetrificata, tiene inclusi dei grossi individui di augite e olivina, che non raramente mostrano fenomeni di corrosione magmatica e inclusioni al centro di sostanza vetroso—devetrificata, sì da assumere un aspetto tutto cariato. Gli interclusi di augite poi sono singolarmente tutti zonati: intorno a un nucleo che raramente ha contorni netti, ma per lo più molto sinuosi, sono disposti successivi straterelli molto minuti, con estinsione via via più forte dagli interni agli esterni. Ciò è dovuto a un ulteriore accrescimento del minerale [1]), accrescimento che ben difficilmente può essere avvenuto dopo che la roccia venne a giorno, poichè rapidamente essa si dovette solidificare, come sta a dimostrare la sua struttura ipocristallina.

Tutti questi fatti, ripeto, inducono a ritenere che il basalto filoniano abbia avuto un periodo di esistenza intratellurica più lungo dell'altro basalto. E, poichè è difficile ammettere per ciascuno di essi un magma generatore distinto, sia per la loro posizione contigua, sia per la loro simile composizione

---

[1]) H. Rosenbusch. *Mikroskopische Physiographie der petrografisch-wichtigen Mineralien*. Zweite Hälfte, Spezieller Teil. pag. 210. Stuttgart, 1905.

mineralogica, caratterizzata dalla presenza degli stessi elementi colorati (augite, olivina, magnetite), sia anche per la loro non troppo differente composizione chimica, io credo che i due basalti si debbano considerare come due manifestazioni successive, sempre però mioceniche, dello stesso magma.

Ipotesi questa che molto probabilmente si dovrebbe estendere, per ciò che riguarda la unicità del magma generatore, a tutte le formazioni vulcaniche delle sottoregioni Bassanese, Vicentina, Berica e Veronese (ad oriente del progno di Illasi). Infatti in esse, quasi esclusivamente si notano basalti ipo od olocristallini con abbondanti interclusi di olivina, di augite, di magnetite e con plagioclasio labradoritico, quasi mai mescolato ad andesina e sanidino, generalmente di seconda generazione, di rado anche di prima, modellantesi spesso sui cristalli, perfino microlitici, di augite. Le poco limburgiti e i rari basalti, in cui si osservano inclusioni di quarzo d'origine magmatica, si possono considerare come segregazioni dello stesso magma, o basiche, o acide.

E per citare qualche esempio, somigliantissimi sono nella struttura e composizione mineralogica ora all'uno, ora all'altro dei basalti da me precedentemente discritti, i basalti di Ronca, Panarotti, M. Purga di Bolca [1]), di contrada Zuccon, Schiavon (sinistra dell'Agno) [2]), di contrada Cocco, Zovo, di Castelvecchio, di M. Altissimo (destra dell'Agno) [3]); delle colline di Sarcedo [4]), delle colline di Bragonze in contrada Chiovetti, sotto la chiesa di S. Biagio e sul versante nord del M. Grumalto [5]).

Peccato che le rocce vulcaniche del Veronese e del Vicentino, così in gran copia descritte petrograficamente, non siano state analizzate e perciò ci manchino dei dati che probabilmente avrebbero concorso essi pure a portare un po' di luce sulla loro origine magmatica.

Una certa importanza può offrire il confronto dei basalti dei Lessini e dei Berici con quelli della vicina catena degli Euganei. Senza voler ritenere questi ultimi assolutamente distinti petrograficamente da quelli, mentre in realtà non lo sono, offrendo, come apparisce chiaramente dal lavoro dello Stark [6]), tutti i passaggi graduali dei diversi tipi di basalti, bisogna pur

---

[1]) Artini E. *Appunti petrografici sopra alcune rocce del Veneto. I basalti del Veronese.* Venezia 1895.

[2]) Billows E. *Op. cit.* 1905.

[3]) Id., 1912.

[4]) Fabiani R. *Sulla costituzione geologica delle colline di Sarcedo.* Op. cit.

[5]) Maddalena L. *Studio petrografico dei basalti di Bragonze nel Vicentino* Op. cit.

[6]) *Op. cit.*

riconoscere che in essi in genere i termini più acidi dei plagioclasi, quali andesina e sanidino, si trovano sempre presenti, che il pirosseno monoclino, di I^a e II^a generazione, e il trimetrico sono sempre abbondanti e hanno la tendenza di sostituire l'olivina. A questa particolare composizione mineralogica trova corrispondenza la composizione chimica, contraddistinta dalla maggiore quantità di silice e di soda e dalla minore di calcio e di magnesio, in confronto dei basalti da me studiati, come apparisce da alcune analisi del DAL PIAZ [1]), del LONGHI [2]) e dello STARK [3]).

Simili ai basalti degli Euganei, chimicamente e petrograficamente, sono alcuni della Sicilia [4]), dell'isola d'Ustica [5]), e della Tripolitania [6]).

E invece differenze anche maggiori, riguardanti più che altro la composizione chimica, si osservano nei basalti della Sardegna, studiati dal SERRA [7]) e dal WASHINGTON [8]). Elevata è la quantità della silice e dell'allumina, scarsa quella della calce e della magnesia e relativamente più alto il tenore della potassa sulla soda. Questi caratteri chimici, però, è bene osser-

---

[1]) G. DAL PIAZ. *Studi geologici petrografici intorno ai colli Euganei*. Riv. di Min. e Crist., vol. XVI. Padova, 1896.

[2]) P. LONGHI. *Appunti per uno studio geologico sopra le colline di Albettone Lovertino e Costa di Vò nel gruppo dei monti Euganei*. Atti Acc. Sc. Ven.-Trent.-Istr. Padova, 1905.

[3]) M. STARK. *Op. cit.*

[4]) A. ROSATI. *Le rocce vulcaniche dei dintorni di Pachino* (*Sicilia*). Rend. R. Acc. dei Lincei, serie V, vol. IX, sem. 2.°, fasc. 9°, Roma. 1900.

G. PONTE. *Su di uno speciale tipo di basalto*. Atti Acc. Gioenia d. Sc. N. in Catania, serie V. vol. 1.° 1908.

[5]) A. MARTELLI. *L'Isola d'Ustica*. Tip. della R. Acc. dei Lincei. Roma, 1912.

[6]) E. MANASSE. *Sopra alcune rocce eruttive della Tripolitania*. Boll. Soc. Geol. It., vol. XXIV, fasc. I. Roma, 1905.

[7]) A. SERRA. *Studio litologico-chimico delle rocce di Coloru* (Sardegna sett.). Riv. di Crist. e Min. It., vol. XXXIV, Padova, 1908.

Su alcuni basalti della Sardegna sett. Rend. d. R. Acc. d. Linc., s. 5.^{a}, vol. XVII, I° sem., fasc. 3.°, Roma, 1908.

Studio dei basalti delle piattaforme dei dintorni di Tiesi (*Sardegna sett.*). Rend. d. R Acc. d. Linc. s. 5.^{a}, vol. XVIII, I° sem., fasc. 8.°. Roma, 1909.

Su alcune rocce basaltiche dei dintorni di Giave, Cossoine, Pozzomaggiore, Bonorva (*Sardegna*). Rend. d. R. Acc. d. Linc. s. 5.^{a}, vol. XVIII, II sem., fasc. 10.° Roma, 1909.

[8]) H. S. WASHINTGON. *Contribution tho Sardinian petrography. The Rocks of Monte Ferru*. American Iournal of Science, vol. XXXIX. Boston, May 1915

vare, s'avvicinano di molto a quelli ottenuti dal MILLOSEVICH [1]) per certe rocce, pure della Sardegna, che per la loro composizione mineralogica apparterrebbero alle andesiti augitiche, ma per i caratteri desunti dalle formule magmatiche, s'avvicinano di molto ai basalti.

Nelle tabelle seguenti (pag. 108-109 riporto, per comodità di confronto, i risultati delle analisi chimiche e i corrispondenti valori delle formule magmatiche calcolati secondo LOEWINSON.-LESSING ed OSANN, della maggior parte dei basalti delle regioni accennate, basalti che sebbene di differente composizione chimica, pure fra loro, come s'è visto, s'avvicinano per la composizione mineralogica.

Essendo sulla via dei confronti, vediamo a quali altri basalti potrebbero essere avvicinati i miei secondo l'OSANN [2]).

Non certo ai basalti della serie *principale*, perchè mentre ad alcuni s'accostano per i valori di a, c, f, da tutti si allontanano per il tenore molto più alto di silice. La serie dei *basalti orneblendici* offre dei valori che possono stare benissimo accanto a quelli ottenuti per il basalto filoniano. Si osservi, per es., la formula magmatica del tipo *Stempel*:

$$S = 47{,}5 \qquad a = 2 \qquad c = 2 \qquad f = 16;$$

quell'altra del tipo *Sparbrod:*

$$s = 46{,}5 \qquad a = 1{,}5 \qquad c = 1{,}5 \qquad f = 17$$

al quale è riferita l'analisi di un basalto plagioclasico di M. Pinto nel Texas, i cui valori s'accordano assai bene con quelli del basalto su accennato:

$$S = 48{,}45; \qquad A = 3{,}72 \qquad C = 3{,}85; \qquad F = 36{,}19;$$
$$a = 1{,}5 \qquad c = 2 \qquad f = 16{,}5 \qquad n = 8{,}2$$

Si trova qualche tipo che gli assomiglia anche nella serie *basica*, per es. il tipo *St. Thiago* dalla formola:

$$s = 46 \qquad a = 3 \qquad c = 1{,}5 \qquad f = 15{,}5$$

---

[1]) F. MILLOSEVICH *Studi sulle rocce vulcaniche di Sardegna.* Mem. R. Acc. d. Linc. s. 5.a, vol. XIII, Roma, 1911.

[2]) A. OSANN. *Versuch einer chemische Classification der Eruptivgesteine.* TSCHERMAK'S Mitth., XX. Wien.

Il basalto incluso nel tufo non trova corrispondenza con nessuno dei basalti della serie dei *basalti orneblendici*, e, fra quelli della serie *basica*, solo con un basalto plagioclasico del tipo *Steinberg* dello Steinberg sup., presso Heidersdorf, Lansitz., se si fa però astrazione dalla silice:

$$S = 43,38 \qquad A = 3,21; \qquad C = 6,75$$
$$a = 1,5 \qquad c = 3; \qquad f = 15,5$$

Ambedue per ciò che riguarda la composizione chimica, avrebbero dei punti di contatto con la famiglia delle rocce nefeliniche e leucitiche.

Il basalto filoniano, per es., con le basaniti nefeliniche del tipo *Rosengärtchen* e del tipo *Hundskopf*, le cui formole rispettive sono:

$$S = 50,5 \qquad a = 2,5 \qquad c = 1 \qquad f = 16,5$$
$$S = 49,5 \qquad a = 2 \qquad c = 2 \qquad f = 16$$

e con una nefelinite di Löbon, Sassonia:

$$S = 47 \qquad a = 3 \qquad c = 1,5 \qquad f = 15,5$$

e coi basalti leucitici del tipo *Pangkadjene* dalla formola magmatica:

$$S = 50 \qquad a = 2 \qquad c = 2 \qquad f = 16.$$

E a un tipo di questi basalti, e cioè al tipo *Dobernberg*, caratterizzato dalla formola:

$$S = 48,5; \qquad a = 1 \qquad c = 2,5 \qquad f = 16,5$$

s'avvicina il basalto incluso nel tufo, che trova anche qualche, se non perfetta, corrispondenza col tipo *Rimberg* delle *basaniti nefeliniche*, la cui composizione chimica è sintetizzata dai valori:

$$S = 50 \qquad a = 2,5 \qquad c = 3,5 \qquad f = 14.$$

	LESSINI (VICENTINO)		EUGANEI				SICI
	Basalto olivino-labradorico (incluso nel tufo) S. Maria (AZZINI)	Basalto olivino-labradorico (filoniano) S. Maria (AZZINI)	Basalto M. Moscalbò (DAL PIAZ)	Basalto tipico normale Castelnuovo (DAL PIAZ)	Basalto tipico-normale Lovertino (LONGHI)	Basalto 500 m. c.ª a N. O di M. Venda (STARK)	Basalt anamesit Vallone Pietraz (press Palagon (PONTE
SiO_2 . .	39.84	43.58	49,10	46.60	49.73	49.06	50.74
TiO_2 . .	3.20	3.73	tracce	—	—	2.24	0.61
Al_2O_3 . .	14.94	12.95	13.64	12.50	18.80	16.61	15.38
Fe_2O_3 . .	4.92	4.84	17.21	16.92	8.52	4.94	8.13
FeO . .	7.23	5.14			2.46	5.97	4.00
P_2O_5 . .	tracce	tracce	1.60	1.05	0.77	0.66	0.01
MnO . .	—	—	—	—	—	0.59	—
MgO . .	8 85	11.55	5.30	6.29	3.51	4.80	7.01
CaO . .	11.62	11 86	8.20	9.74	8.09	8,31	9.10
Na_2O . .	1.80	3,40	4.10	3.39	2.17	3.53	3.15
K_2O . .	1.06	1.49	1.32	1.15	1.97	0.60	0.71
CO_2 . .	0.59	—	—	—	0.54	0.94	—
S . . .	—	—	—	—	—	—	—
Cl . . .	—	—	—	—	—	—	—
Perd. p. arr.	5.10	1.35	0.70	1.65	4.04	1.01	1.34
Totali	99.15	99.89	101.17	99.29	100.60	99.26	100.18

ISOLA D'USTICA		TRIPOLITANIA		SARDEGNA			
Basalto feldisp. olivinico Costa di amontana (vest faro) (ARTELLI)	Basalto feldispatico Costa di S. Paolo (MARTELLI)	Basalto olivino-porfirico Deserto di Tripoli (MANASSE)	Basalto olivinico Deserto di Tripoli (MANASSE)	Basalto feldispatico Coloru (SERRA)	Basalto iperstenico Ferru Ezzu (SERRA)	Basalto Campeda presso Bonorva (SERRA)	Andesite augitica Pala Mantedda MILLOSEVICH
47.51	52.46	50.27	52.40	50.29	52.93	54.26	51.37
1.10	0.29	1.81	2.71	0.89	0.67	0.51	1.12
19.17	17.84	14.04	14.12	18.81	19.03	21.55	23.71
2.72	2.39	8.68	6.52	1.79	1.67	2.05	1.10
5.69	7.11	3.95	4.47	4.91	3.94	5.51	3.01
—	0.16	0.25	0.14	0.51	1.13	0.38	—
—	—	tracce	0.41	0.58	0.28	0.39	1.65
7.50	5.64	6.81	6.77	3.42	3,20	1.43	4.06
9.66	9.06	9.56	9.43	8.49	7.00	7.49	9.76
4.20	3.81	3.86	3.50	2,86	5.01	4.72	2.53
1.45	1.11	0.70	0.31	1.45	2.07	2.22	1.81
—	—	tracce	tracce	3.12	0.75	—	—
—	—	—	—	0.19	—	—	—
—	—	—	—	0.03	—	—	—
1.21	1.22	0.67	0.43	3.74	1.89	0.48	0.70
00.21	101.09	100.60	101.21	101.08	99.57	100.99	100.82

Formole magmatiche secondo LOEWINSON-LESSING:

LOCALITÀ	α	β	$\bar{R}O$	R_2O_3	SiO_2	$R_2O : RO$	$K_2O:Na_2O$
S. Maria (Vic.) [incluso nel tufo].	1.3	106	3.2	1	4	1 : 13 12	1 : 2.57
» » » [filoniano] . .	1.4	103	4.1	1	4.9	1 : 8.1	1 : 3.4
M. Moscalbò (Eug.)	1.5	72	1.50	1	3.45	1 : 3.45	1 : 4.70
Castelnuovo (Eug.)	1.3	80	1.75	1	3.45	1 : 4.95	1 : 4.45
Lovertino (Eug.)	1.8	66	1.3	1	3.5	1 : 4.60	1 : 1.65
M. Venda (Eug.)	1.7	73	2.2	1	4.4	1 : 5.7	1 : 9
Vallone Pietrazze (Sic.) . .	1.6	77	2.2	1	4.2	1 : 6	1 : 6.6
Costa di tramontana (Ust.) .	1.41	90	2,5	1	3.9	1 : 5.3	1 : 4.36
Costa di S. Paolo (Ust.) . .	1.68	76	2.5	1	4.6	1 : 5.5	1 : 5.22
Deserto di Tripoli (Tripol.) .	1.65	77	2.42	1	4.5	1 : 5.7	1 : 8.42
Deserto di Tripoli (Tripol.) .	1.80	71	2.59	1	5.03	1 : 6.8	1 : 16.97
Coloru (Sard.)	1.12	57	1.49	1	4.32	1 : 3.7	—
Ferru Ezzu (Sard.)	1.93	59	1.80	1	4.27	1 : 2.3	1 : 3.66
Bonorva (Sard.)	1.78	63	1.72	1	4.31	1 : 2.8	1 : 3.22
Pala Mantedda (Sard.) . . .	1.55	73	1.7	1	3.6	1 : 5.68	1 : 2.13

Formole magmatiche secondo OSANN:

LOCALITÀ	S	a	c	f
S. Maria (Vic.) (incluso nel tufo)	47.5	1.3	3.4	15.4
S. Maria (Vic.) (filoniano) . . .	48.2	2.	1.6	16.4
M. Moscalbò (Eug.)	53.95	2.8	1.9	15.3
Castelnuovo (Eug.)	51.7	2.2	1.8	16
Lovertino (Eug.)	57.65	2.6	6.	11.4
M. Venda (Eug.)	58	2.7	4.3	13
Vallone Pietrazze (Sic.)	54.8	2.4	3.7	16.3
Costa di Tramontana (Ust.) . . .	51.5	3.	3.8	13.3
Costa di S. Paolo (Ust.)	56.4	2.9	4	13
Deserto di Tripoli (Trip)	54.6	2.4	2.4	15.2
Deserto di Tripoli (Trip.)	56.9	2.2	2.9	14.9
Coloru (Sard.)	63.4	4.1	7.2	8.7
Ferru Ezzu (Sard.)	63	6.1	4.9	8.9
Bonorva (Sard.)	61.3	5.5	6.2	8.3
Pala Mantedda (Sard.)	57.4	3	8.2	8.8

Conclusione.

Dallo studio petrografico e da questa numerosa serie di confronti si può concludere quanto segue:

I due basalti da me studiati, contenendo gli stessi elementi essenziali, cioè olivina, augite e magnetite, e per la loro posizione contigua, hanno avuto origine da uno stesso magma generatore; essendo poi venuti a giorno in due periodi successivi e in condizioni diverse di effusione, hanno l'uno una struttura olocristallina con discreta quantità di plagioclasio labradoritico, l'altro ipocristallina, con poco plagioclasio. A questo stesso fatto probabilmente si deve il non essere del tutto corrispondente la loro composizione chimica.

Sono costantemente meno acidi di tutti i basalti della regione italica che hanno una composizione mineralogica simile, e s'avvicinano per composizione chimica più che altro a quelli della *serie basica.*

Mancando nel basalto filoniano l'orneblenda, o i suoi prodotti di decomposizione, la somiglianza dei valori della formola magmatica, ottenuti per esso coi valori dei *basalti orneblendici* si deve ritenere accidentale. Così si dica delle relazioni osservate fra tutti e due i basalti e quelli *nefelino-leucitici.* Dall'esame microscopico infatti si esclude assolutamente la presenza della nefelina e della leucite, e di aggregati zeolitici e di caolino, che da quelle rispettivamente avrebbero potuto derivare. Di più gli studiosi della regione Vicentina ed Euganea, il MUNIER-CHALMAS, per es., e lo STARK, ammettono come carattere comune dei basalti dei Lessini e degli Euganei la mancanza assoluta, o quasi, di leucite e di nefelina.

Perciò i basalti oggetto di questa mia nota sono da considerarsi come appartenenti al tipo *olivino-labradoritico della serie basica.*

Istituto di Mineralogia della R. Università. Pisa, giugno 1917.

E. MANASSE

ENARGITE DI CALABONA
(SARDEGNA)

Del giacimento cuprifero di Calabona, presso Alghero, in Sardegna diedi un breve cenno pochi anni or sono [1]), quando i lavori di escavazione erano soltanto all'inizio e non interessavano che le zone di affioramento della miniera. Dissi allora come alla superficie le masse mineralizzate consistessero di un materiale limonitico-argilloso, e anche di diaspri varicolori, contenenti in abbondanza crisocolla, malachite, azzurrite, cuprite e rame nativo, e come già le prime ricerche avessero accertato l'esistenza in profondità di calcosina e covellina, associate a pirite.

I successivi e più importanti lavori hanno raggiunto la massa filoniana di tali minerali solforati, che oggi sono sfruttati quasi in modo esclusivo. Ed è caratteristico il fatto che, fino ad ora almeno, fra le ingenti masse di pirite di ferro, più o meno cuprifera, di calcosina, di covellina, non sieno state ritrovate che tracce di calcopirite e nullá affatto di bornite.

Lo stato dei lavori non permette ancora sicure induzioni sulla genesi del giacimento, che è tutto coperto da un mantello di tufi. L'ipotesi più probabile si è che gli ammassi cupriferi filoniani abbiano riempito grandi fratture dei calcari del mesozoico, spettanti anzi, secondo il LAMARMORA [2]), al giura-lias. Ma non è nemmeno da escludersi che trattisi di un filone di contatto, avente al letto i cennati calcari, e con il muro ancora con certezza

---

[1]) E. MANASSE. *Azzurrite di Calabona presso Alghero.* Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat., Vol. XXIX, pag. 196-212. Pisa 1913.

[2]) LAMARMORA. *Voyage en Sardaigne;* 3.e p.e *Description géologique;* I, pag. 120, 357-359, 535. Turin 1857.

non riconosciuto e in gran parte eroso, ma che sembrerebbe costituito, per quel che può ricavarsi dalle zone finora esplorate, da materiali vulcanici fortemente caolinizzati.

Nell'un caso o nell'altro pare accertato che la svariata e ricca mineralizzazione di Calabona, come quella di tutti i dintorni di Alghero, sia geneticamente collegata alle eruzioni delle rocce trachiandesitiche e trachidacitiche del Sassarese, da MILLOSEVICH [1]) riferite al miocene inferiore, e più precisamente all'aquitaniano.

Grazie alla gentilezza dell' ingegnere A. RACAH, che è insieme proprietario della miniera ed appassionato cultore di mineralogia, ho potuto mettere insieme una collezione, assai interessante, di tutti gli svariati minerali di Calabona, fra i quali ve ne hanno alcuni, come l'azzurrite e la cuprite, in bellissimi cristalli.

Allo studio di questi minerali mi sono dedicato già da qualche anno, ed esso può dirsi ormai compiuto; ma attendo a pubblicarne i risultati dopo che mi sarà possibile fare una gita, già da tanto tempo progettata, nella regione di Calabona, allo scopo soprattutto di raccogliere, insieme a nuovi campioni di minerali, esemplari di tutte le rocce sedimentarie ed eruttive, e di studiare sul posto, e con ogni dettaglio, le condizioni del giacimento, che, dalle notizie avute dall' ing. RACAH, sembrano, e già si è veduto, assai complesse.

Frattanto mi fermo in questa Nota sopra uno dei minerali di recente rinvenuti a Calabona, sopra l'enargite, che ha, parmi, notevole interesse, in special modo perchè fino ad ora non conosciuta per l'Italia.

Alcuni esemplari ultimamente donatimi dall' ing. RACAH consistono di marcasite compatta, associata a pirite in piccoli e perfetti ottaedri, talvolta smussati da faccettine di cubo, nelle cui piccole cavità geodiformi stanno raggruppati numerosi cristallini prismatico-tabulari di enargite, che io non identificai se non dopo averne eseguite le misure al goniometro e l'analisi chimica. Covellina in esili e larghe lamine di un bel colore indaco, e, molto più scarsamente, calcosina compatta o lamellare e malachite secondaria accompagnano i due bisolfuri di ferro. Una simile associazione di pirite (o marcasite), covellina ed enargite fu descritta di recente per Bor

---

[1]) F. MILLOSEVICH. *Studi sulle rocce vulcaniche della Sardegna*. Mem. R. Acc. Lincei, Vol. VI, fasc. XIV, pag. 405. Roma 1908 e Vol. VIII, fasc. XV, pag. 600. Roma 1911.

in Serbia da CORNU e LAZAREVIC'[1]) e da STEVANOVIC'[2]) e per Ouray Co. nel Colorado da THORNTON[3]). Analogia notevole sembra aversi soprattutto per il giacimento cuprifero di Calabona con quello di Bor. Ma ritornerò particolarmente su tale argomento, al quale ora mi basta di avervi soltanto accennato.

I cristalletti di enargite di Calabona sono di colore grigio acciaio, lucenti, spesso rivestiti da esili incrostazioni di marcasite, e più di rado da veli di alterazione malachitica. Hanno dimensioni molto piccole, i maggiori non raggiungendo che tre millimetri scarsi parallelamente all'asse z, secondo il quale sono allungati. La durezza loro si aggira fra 3 e 4. Il peso specifico, determinato per mezzo del picnometro su gr. 0.768 di minerale, risultò uguale a 4,55; valore questo un poco alto per l'enargite, il cui peso specifico varia da 4.4 a 4.5. Ma intanto, come vedremo in seguito, il minerale di Calabona contiene più antimonio di quello che normalmente posseggono le enargiti, onde, sotto questo riguardo, esso si avvicina alla famatinite con peso specifico uguale a 4.57, e, inoltre, debbo notare che i cristalletti che mi servirono per tale determinazione, per quanto scelti fra i più puri, non erano del tutto esenti di marcasite.

La polvere del minerale è nera, e viene completamente disciolta dall'acqua regia; è totalmente attaccata anche dall'acido nitrico fumante con separazione di Sb^2O^4. L'analisi qualitativa svelò soltanto la presenza di solfo, rame, arsenico, antimonio, ferro, e di piccolissime quantità di zinco.

Dell'enargite di Calabona eseguii due analisi quantitative. Nella prima però, disponendo dopo i saggi qualitativi di poco materiale (gr. 0.3742), fui costretto a dosare tutti gli elementi, partendo da una stessa soluzione.

Il minerale venne attaccato con acido nitrico fumante. Potei constatare che già con un primo trattamento la polvere subì una completa decom-

---

[1]) F. CORNU und M. LAZAREVIC'. *Zur Paragenis der Kupfererze von Bor in Serbien.* Zeitschr. für prakt. Geologie, pag. 153-155. Berlin 1908.-M. LAZAREVIC' *Neue Beobachtungen über die Enargit-Covellin-Lagerstätte von Bor und verwandte Vorkommen.* Id. id., pag. 177-179. Berlin 1909. - M. LAZAREVIC'. *Die Enargit-Covellin-Lagerstätte von Cuka-Dalkan bei Bor in Ost-Serbien.* Id. id. pag. 337-370. Berlin 1912.

[2]) S. STEVANOVIC'. *Covellin (Kupferindig) und Enargit von Bor in Serbien.* Groth's Zeitschr. für Kryst. und Miner., Bd. XLIV, pag. 349. Leipzig 1908.

[3]) W. M. THORNTON. *An Association of Enargite, Covellite and Pyrite from Ouray Co,. Colorado.* Am. Journ. of Sc., Vol. XXIX, n. 172, pag. 358. New Haven 1910.

posizione, e che tutto si disciolse, all'infuori dell'antimonio, ossidatosi a Sb^2O^4.[1]). Comunque, a maggior garanzia che nulla rimanesse inattaccato, tale trattamento con acido nitrico fumante fu ripetuto.

Separato il tetrossido di antimonio, e come tale pesato, la soluzione fu evaporata a bagno-maria, riprendendo poi il residuo con acido cloridrico ed acqua. Nel liquido ottenuto fu precipitato a solfato baritico l'acido solforico, proveniente dalla completa ossidazione dello solfo, con cloruro di bario, e a freddo, allo scopo di evitare qualsiasi perdita per volatilizzazione dei cloruri di arsenico e di antimonio.

La soluzione acida separata dal solfato baritico fu sottoposta ad una prolungata e forte corrente di idrogeno solforato, e lasciata poi a sè per tre giorni circa. Precipitarono così in modo completo i solfuri di rame, di arsenico, di antimonio [2]).

Per la separazione di tali solfuri mi servii di una soluzione, assai concentrata, di potassa caustica, la quale disciolse i solfuri di arsenico e di antimonio, lasciando indietro il solfuro di rame. Questo ultimo fu trattato con acido nitrico a caldo, e la soluzione ottenutane venne evaporata a bagno-maria. Ripreso il residuo con acqua acidulata di acido cloridrico, dopo filtrazione, il rame venne precipitato, mediante poche gocce di soluzione concentrata di idrato potassico, e all'ebollizione, a Cu O, che poi fu pesato.

La soluzione alcalina contenente disciolti i solfuri di arsenico e di antimonio fu decomposta dapprima con acido cloridrico fino a reazione acida. Riprecipitarono, in seguito a tale trattamento, i due solfuri di arsenico di antimonio; ma, per maggiore precauzione, fu fatta passare nel liquido,

---

[1]) È da avvertirsi però che, se la maggior parte dell'antimonio rimase indietro allo stato di tetrossido, una certa quantità ne passò pure in soluzione. Nelle due analisi eseguite ottenni infatti:

	I	II
Sb totale	5.14%	5.04%
Sb insol. in HNO^3 .	3.43%	2.94%
Sb solub. in HNO^3 .	1.71%	2.10%

[2]) Saggiando poi opportunamente il liquido separato dalla massa dei tre solfuri potei verificare che esso non conteneva più la minima traccia nè di arsenico, nè di antimonio.

in cui essi erano sospesi, una rapida e forte corrente di gas solfidrico, e, prima di filtrare, si lasciò a sè il tutto per due giorni circa[1]).

Raccolti e ben lavati i due solfuri, furono quindi ossidati, con ogni cautela, mediante l'azione dell'acido cloridrico concentrato e del clorato potassico. Nella soluzione acida ottenuta, diluita con acqua (previa completa eliminazione dell'odore di cloro), con l'aggiunta di acido tartarico, ammoniaca e mistura magnesiaca, e in seguito a forte agitazione, l'arsenico precipitò con grande lentezza, ma totalmente, allo stato di arseniato ammonico-magnesiaco, mentre l'antimonio rimase in soluzione.

Ridisciolto l'arseniato ammonico-magnesiaco in acido cloridrico, nel liquido reso poco acido (e dopo trattamento con anidride solforosa per ridurre al minimo l'arsenico, e successiva, cautissima eliminazione di essa) riprecipitai a freddo l'arsenico a trisolfuro per mezzo dell'idrogeno solforato. Il precipitato, liberato, dopo essicazione, dallo solfo che lo inquinava per mezzo di lavaggi con solfuro di carbonio, fu raccolto su filtro tarato, seccato a 100°-105° e pesato in pesafiltri fino a peso costante. Ridisciolto in ammoniaca, lasciò indietro ancora un piccolissimo residuo di solfo, di cui fu naturalmente tenuto conto.

L'antimonio contenuto nella soluzione alcalina separata dall'arseniato ammonico-magnesiaco, dopo debole acidificazione con acido cloridrico della soluzione stessa, fu precipitato a solfuro con l'idrogeno solforato, con le solite norme e cautele. Il solfuro di antimonio venne poscia trattato con acido nitrico fumante, il quale ossidò lo solfo e trasformò in paritempo l'antimonio in tetrossido, che poi fu pesato.

Nel liquido acido separato dai tre solfuri di rame, di arsenico, di antimonio, dopo aver cacciato l'idrogeno solforato con prolungato riscaldamento, e dopo ulteriore ossidazione di esso liquido con poche gocce di acido nitrico a caldo, fu precipitato il ferro con ammoniaca a idrato. E questo, per averlo allo stato puro, fu disciolto in acido cloridrico, di nuovo precipitato con ammoniaca, ed infine trasformato in $Fe^2 O^3$, che venne pesato.

Tolto il ferro, nel liquido ammoniacale restante si fece gorgogliare del gas solfidrico, che precipitò lo zinco a solfuro; e il solfuro di zinco, data la sua minima quantità, non venne, come di consueto, disciolto in acido cloridrico, precipitato a carbonato e trasformato infine in ossido, ma fu semplice-

---

[1]) In seguito a tale trattamento anche in questo caso arsenico e antimonio precipitarono completamente, come potei constatare saggiando il liquido filtrato.

mente raccolto e arroventato in crogiuolo aperto, ottenendone sempre ZnO.

Questo, ora ampiamente descritto, è il metodo adottato per la prima analisi. Ma, successivamente, avendo avuto in dono nuovi esemplari del minerale, potei mettere insieme più di un grammo di enargite, se non idealmente pura, contenente tracce minime soltanto di marcasite. E, disponendo di tale materiale più abbondante ed ottimo, volli ripetere l'analisi quantitativa.

In questa seconda analisi, per maggiore esattezza, lo solfo fu dosato in una porzione a parte di polvere, che venne ossidata, non più con acido nitrico fumante, ma con acqua regia. E i restanti elementi furono separati e dosati in una porzione maggiore di essa polvere, col metodo di sopra descritto.

Le percentuali avute nelle due analisi sono qui appresso riportate. Per le ragioni già accennate maggiore attendibilità offrono i risultati segnati in II che quelli della I. Ma, d'altra parte, le piccole differenze fra i valori ottenuti nelle due analisi stanno a dimostrare come anche nella polvere prima impiegata le inquinazioni di marcasite fossero ben scarse:

	I	II
Cu	45.30	45.70
Fe	3.28	2.49
Zn	tracce	0.17
As	13.72	14.02
Sb	5.14	5.04
S	33.31	32.74
	100.75	100.16

La composizione chimica è proprio quella dell'enargite. Solo si nota nel minerale di Calabona una percentuale maggiore di Sb (e di conseguenza minore di As) di quella che si riscontra nelle enargiti delle altre località, ove Sb talvolta non è affatto presente, e di regola trovasi al di sotto del 2%, non raggiungendo che il 2.44% nell'enargite di Famatina (Argentina), analizzata da SIEWERT [1]) e il 2.60% nell'enargite di Morococha (Perù), secondo una analisi di DOMEYKO [2]). Esistono per altro enargiti che per il tenore assai elevato in Sb più si avvicinano al minerale di Calabona; tali sono, per esempio, quelle di Parád in Ungheria (6%), di Morning Star in California (6.03%), di San Pedro Nolasco nel Chili (6.40%), analizzate rispettivamente da BITTSANSZKY, da ROOT, da DOMEYKO [3]).

[1-3]) Vedasi C. HINTZE. *Handbuch der Mineralogie.* Bd. I, I Abth., pag. 1181 e 1182. Leipzig 1904.

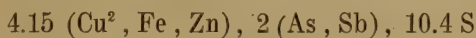
Come è noto l'enargite non sembra un minerale a composizione definita e costante, tanto che per essa, specialmente dopo gli studi di RAMMELSBERG[1]) e di GUILLEMAIN[2]), si ammettono due formule diverse: $Cu^6(As, Sb)^2 S^8$ e $Cu^7 (As, Sb)^2 S^9$. L'analisi II, da me eseguita, è certo in migliore accordo con la seconda formula che non colla prima, perchè infatti essa conduce ai seguenti rapporti molecolari:

Cu^2	0.3594		
Fe	0.0446	0.4066	3.55
Zn	0.0026		
As	0.1870	0.2289	2
Sb	0.0419		
S	1.0209	1.0209	8.92

Tuttavia fa d'uopo osservare che dalle analisi fino ad ora note per le enargiti di località diverse risultano nella composizione del minerale oscillazioni ancora maggiori di quelle volute dai due termini sopra trascritti e considerati come estremi. I rapporti atomici infatti che da esse analisi si desumono sono molto variabili, ma formano una serie relativamente graduale e continua[3]), di cui, se il primo termine, assai comune, corrisponde in realtà, approssimativamente a

$$3\,(Cu^2, Fe),\quad 2\,As,\quad 8\,S$$

l'ultimo invece è

$$4.15\,(Cu^2, Fe, Zn),\ 2\,(As, Sb),\ 10.4\,S$$

Sembra probabile quindi (e ciò sarebbe confermato dai risultati avuti per il minerale di Calabona) che per le enargiti si tratti di soluzioni solide di solfuri di rame e di arsenico. Ma nessun dato abbiamo per stabilire se il solfuro di arsenico (che può essere parzialmente rimpiazzato dal solfuro di antimonio) sia $As^2 S^3$ o $As^2 S^5$, se quello di rame (sostituibile in piccolissima parte da Fe S, Zn S, $Ag^2 S$) sia totalmente $Cu^2 S$, o Cu S, o tutti e due insieme.

---

[1]) C. F. RAMMELSBERG. *Handbuch der Mineralchemie*, pag. 49. Leipzig 1895.

[2]) C. GUILLEMAIN. *Beiträge zur Kenntniss der natürlichen Sulfosalze.* Rec.° in Groth's Zeitschr. für Kryst. und. Miner., Bd. XXXIII, pag. 76. Leipzig 1900.

[3]) Prendendo in esame tutte le analisi di enargite riportate da HINTZE (Op. cit.), tranne quelle cui non può darsi che un valore soltanto approssimativo, o perchè eseguite su materiale alquanto impuro, o perchè, la somma dei componenti essendo uguale a 100, in esse un elemento fu evidentemente dosato per differenza, e considerando insieme le due più recenti analisi di STEVA-

Data la purezza del materiale impiegato per l'analisi II non credo che il ferro trovato sia imputabile a marcasite, se non come tracce soltanto che non possono influire che minimamente sui risultati analitici. Sembrami invece più logico ammettere che esso entri nella composizione dell'enargite, sostituendo, insieme al pochissimo zinco, il rame.

Comunque, attribuendo la totalità del ferro presente ad inquinazioni invisibili di Fe S^2, e detraendo questo dalle due analisi eseguite, come ha fatto il GUILLEMAIN [1]) per le enargiti di Morococha nel Perù e di San Yuan County nel Colorado, si otterrebbe, con riduzione a 100:

	I	II
Cu	48.34	48.20
Zn	tracce	0.18
As	14.64	14.79
Sb	5.49	5.32
S	31.53	31.51
	100.00	100.00

cioè:

I			
Cu^2	0.3802		3.16
As	0.1953	0.2410	2.00
Sb	0.0457		
S	0.9832		8.16

Sb : As = 1 : 4.27 cioè = 2 : 9

II			
Cu^2	0.3791	0.3818	3.16
Zn	0.0027		
As	0.1973	0.2416	2.00
Sb	0.0443		
S	0.9825		8.14

Sb : As = 1 : 4.45 cioè = 2 : 9

NOVIC' sulle ernagiti di Caudalosa nel Perù (*Groth's Zeitschr. für Krist. und Min.*, Bd. XXXVII, pag. 244. Leipzig 1903) e di Bor in Serbia (Mem. cit.), si ottiene infatti:

	(Cu^2, Fe, Zn, Ag^2)	: (As, Sb)	: S(Te)
Hedionda (Chili). An. FIELD.	2.99	2	7.78
Caudalosa (Perù). An. STEVANOVIC' . .	3.00	2	7.94
Ortiz Capillitas (Argentina). An. SCHICKENDANTZ.	3.07	2	8.31
. . . .	. . .	. .	. .
. . . .	. . .	. .	. .
Mancayan (Filippine). An. WAGNER . .	3.91	2	9.50
Cosihuiriachic (Messico). An. RAMMELSBERG	3.92	2	9.55
Morococha (Perù). An. DOMEYKO . .	4.15	2	10.40

[1]) Mem. cit.

I rapporti atomici, che nelle due analisi per l'appunto si corrispondono quasi perfettamente, porterebbero, è vero, ad una composizione assai vicina a $Cu^6 (As, Sb)^2 S^8$; da essi anzi risulterebbe per il minerale, non tenendo conto del pochissimo zinco, una miscela isomorfa $9 Cu^3 As S^4 . 2 Cu^3 Sb S^4$, per la quale si calcolano le seguenti percentuali:

Cu . . .	47.42
As	15.25
Sb	5.43
S . . .	31.90
	100.00

Ma, in realtà, anche in questo caso i rapporti atomici conducono ad un piccolo eccesso di rame e solfo, e quindi ad una composizione intermedia fra $Cu^6 (As, Sb)^2 S^8$ e $Cu^7 (As, Sb)^2 S^9$. Dai suoi dati analitici GUILLEMAIN ricavò:

Media 4 an. En. San Yuan County: $Cu : (As, Sb) : S = 6.98 : 2 : 9.26$

Media 2 an. En. Morococha: $Cu : (As , Sb) : S = 6.91 : 2 : 9.52$

Media 2 an. En. Morococha : $Cu : As : S = 6.63 : 2 : 9.20$

ed anche questi rapporti atomici, che sono assai lontani da quelli voluti da $Cu^6 (As, Sb)^2 S^8$, a tutto rigore non portano nemmeno a $Cu^7 (As, Sb)^2 S^9$.

Riguardo alla cristallizzazione l'enargite di Calabona, ripetendo un carattere che può dirsi costante per la specie, a qualsiasi località appartenga, non si presta ad esatte determinazioni goniometriche.

I cristalletti sono molto piccoli, come già fu accennato, con faccette assai lucenti, ma sempre striate o scabre; ed è perciò raro il caso che al goniometro offrano immagini uniche e buone.

Le forme osservate sono: }100{, }010{, }001{, }410{, }310{, }210{, }110{, }580{*, }350{*, }470{*, }120{; }608{*, }101{, }10.0.1.{*, delle quali le cinque segnate con asterisco risulterebbero nuove per la specie. Cosicchè le forme dell'enargite, che fino ad ora ammontavano a 44, salgono a 49; ma la }10.0.1{ non è sicura, ed ha bisogno di conferma.

I cristalletti sono sempre allungati secondo z, per un'estremità del quale tutti sono impiantati nella massa dei due bisolfuri di ferro. Non può quindi

stabilirsi con quale classe di simmetria del sistema rombico si abbia a che fare, se con la classe bipiramidale, come ammette la totalità quasi degli autori, o con la piramidale, come ha supposto PIRSSON [1]).

In massima parte i cristallini sono semplicissimi, non consistendo che di {100}, {110}, {001}, o di queste tre forme, cui si aggiungono faccette ridottissime, e spesso soltanto lineari, di {101} (fig. 1). Con una certa frequenza presentano anche il prisma {120} (fig. 2), rarissimamente tutte le altre forme.

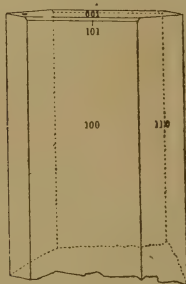



Fig. 1

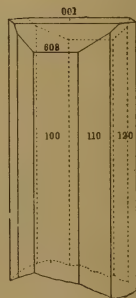



Fig. 2

L'abito dell'enargite sarda è più spesso tabulare per predominante sviluppo di {100} (fig. 1), talvolta colonnare, quando le facce del prisma {110} o di {120} hanno presso a poco la medesima estensione di quelle di {100} (fig. 2).

I geminati sembrano rari; fra i molti cristalletti presi in esame infatti ne ho osservati tre soltanto; uno consiste, sembra, di due soli individui di dimensioni diverse; gli altri di tre, raggruppati a stella, ma non presentanti l'abito pseudoesagonale tipico per la specie, e simile a quello ben noto per l'aragonite, la calcosina ecc.; e ciò a causa specialmente del diverso sviluppo dei tre individui, le cui facce (001) si trovano poi a varie altezze. In ogni modo, per tutti e tre i casi, si tratta di cristalletti molto imperfetti, che non si prestano davvero a stabilire se piano di geminazione sia una faccia di {120}, come vogliono alcuni autori, o di {320}, come ammettono altri.

Rare anche sono le associazioni parallele, consistenti di pochi cristalletti, a dimensioni man mano minori, fino ad apparire quasi subindividui, disposti l'uno sull'altro, e uniti per le facce di {100}, che sono, in ogni caso, le più estese.

Ecco ora i caratteri delle singole forme:

{100}. È forma costantemente presente e la più sviluppata. Le sue due

---

[1]) L. W. PIRSSON. *Ueber die Krystallform des Enargit.* Groth's Zeitschr. für Kryst. und Miner., Bd. XXIII, pag. 114. Leipzig 1894.

facce, presso che equidimensionali, quasi sempre sono striate parallelamente a z e talvolta in modo accentuato. Di consueto danno nella zona [001] immagini triple o quadruple, le cui estreme possono distare di un grado e più. Altre volte si ha una sequela ininterrotta di immagini, fra le quali una sola apparisce ben luminosa e nitida. Eccezionalmente riflettono immagini semplici. Nella zona [010] si osservano quasi sempre due o tre immagini accavallate, perchè disposte l'una sull'altra ad altezze diverse, ma combaciantisi in modo tale da dare quasi la stessa misura. Non mancano poi immagini uniche, nitidissime.

{010}. È stata osservata in un cristallo soltanto della combinazione {100}, {110}, {120}, {001}, {010}, con una sola esilissima listicina, striata verticalmente e poco riflettente.

{001}. L'unica faccia di questa forma che si osserva in tutti i cristalli è qualche volta appannata, scabra e non riflettente immagine di sorta. Di regola si presenta però alquanto lucente e solcata, come sempre avviene nell'enargite, da una assai marcata striatura parallela a y, ed offrente due o tre immagini diversamente luminose e distanti pochi minuti fra di loro, oppure una sola e buona.

{410}. Questa forma, già notata nell'enargite di Caudalosa da STEVANOVIC'[1]), fu da me rinvenuta in due cristalletti soltanto; e in ambedue presenta due sole delle quattro facce, in forma di liste esilissime, danti immagini che, pur essendo alquanto diffuse, permettono discrete misure.

{310} e {210}. Sono da considerarsi come dubbie, sia perchè osservate ambedue con una sola faccettina in due distinti cristalli, sia perchè per la loro sottigliezza offrono riflessi scadenti, che non consentono che misure approssimative. Per {310}, forma piuttosto rara, citata prima da VOM RATH per l'enargite di Famatina [2]) e poi da RAMMELSBERG e da SPENCER [3]), si ha tuttavia discreto accordo fra misura e calcolo; infatti:

	misurato	calcolato [4])
(100):(310)	16°.26′	16°.9 2/3
(110):(310)	24.18	24.50 1/3

[1]) Mem. cit.

[2]) G. VOM RATH. *Mineralogische Notizen.* Rec.e in Groth's Zeitschr. für Kryst. und Miner., Bd. IV, pag. 426, Leipzig 1880.

[3]) L. J. SPENCER. *Enargite.* Min. Magaz. Vol. XI, n. 50, pag. 69. London 1895.

[4]) In base alle costanti da me adottate, che verranno riportate in seguito.

Forte invece risulta il divario nei riguardi di }210{, che è invece un prisma assai comune per la specie:

	misurato	calcolato
(100) : (210)	$24^{o}.38'$	$23^{o}.29'\frac{1}{2}$
(110) : (210)	15.56	$17.30\frac{1}{2}$

Talchè gli angoli misurati condurrebbero piuttosto all'una o all'altra delle due forme vicinali }17.9.0{ o }19.10.0{, per le quali si calcolano:

(100) : (17.9.0) = $24^{o}.42\,^{3}/_{4}$ (100) : (19.10.0) = $24^{o}.35$

(110) : (17.9.0) = $16.17\frac{1}{4}$ (110) : (19.10.0) = 16.25

Ma, per evitare simboli complicati, credo più opportuno riferire la faccettina trovata a }210{, che sembra, in ogni modo, abbia tendenza a subire spostamenti e ad essere di conseguenza sostituita da facce vicinali.

}110{. Non manca mai ed ha, d'ordinario, facce estese, ma inegualmente sviluppate anche in uno stesso cristallo. A causa della solita striatura secondo [001], le facce riflettono quasi sempre immagini multiple, diversamente illuminate, le cui estreme ora distano di pochi minuti, ma talvolta di più di un grado; e possono dare anche una serie continua di immagini sfumate, fra le quali ne spicca una più luminosa e distinta. Si hanno però anche facce offrenti immagine unica.

}580{, }350{, }470{. I tre prismi risultano nuovi per l'enargite, e, sebbene assai vicini fra di loro, mi sembrano tutti accertati. Sono stati osservati in tre cristalli distinti, e in tutti e tre ogni singola forma non presenta che due delle sue quattro facce. Si tratta di listicine esilissime, striate parallelemente a *z*, di uguale aspetto fisico. Quelle di }580{ danno immagini semplici ed assai buone, sebbene un poco sbiadite; quelle di }350{ offrono una serie ininterrotta di riflessi molto scadenti, nel centro della qual serie si nota un'immagine assai più luminosa e più netta delle altre; le facce di }470{ infine riflettono immagini deboli con contorni poco decisi. Per le tre forme si ha:

	MISURATO	CALCOLATO
(100) : (580)	54°.21′ e 54°.21′	54°.17′
(110) : (580)	12. 53 e 13. 23	13. 17
(100 : (350)	55. 17 e 56. 5	55. 23¼
(110) : (350)	14. 18 e 14. 38	14. 23¼
(100) : (470)	56. 30 e 56. 57	56. 41
(110) : (470)	15. 59 e 16. 33	15. 41

I tre prismi sembrano sostituire {230} o {120}, fra i quali sono compresi; infatti:

	CALCOLATO
(100) : (230) =	52°.′31
(100) : (120) =	60. 5⅔

La forma {120} è una delle più comuni per l'enargite in genere, e anche per quella di Calabona, mentre è rara, e nemmeno molto sicura, sembrami, la {230}. Fu citata da Spencer [1]) pei cristalli di Silverton e di Willis Gulch nel Colorado e da Stevanović [2]) per l'enargite di Caudalosa nel Perù; ma Spencer ha dato per (100) : (230) quattro sole misure con valori variabili da 51°.0′ a 54°.45′ e con una media di 52°.28′, e Stevanović pure quattro misure, con valori estremi 50°.45′-52°.59′ e con una media di 51°.35′.

{120}. Quasi sempre assai ridotto, e solo di rado presentantesi con tutte le sue quattro facce. Talvolta ha sviluppo quasi uguale a {110} (fig. 2). Per la solita striatura nel senso di [001] le sue facce offrono spesso una serie di immagini che si continua per qualche grado; ma in certi casi se ne osservano anche delle semplici e discretamente nette.

{608}. Tale macrodoma è stato trovato in due soli cristalli. Nel primo si presenta con una unica faccetta, che non può misurarsi che a bagliore e quindi solo molto approssimativamente, talchè di essa non fu tenuto conto nel quadro più sotto esposto delle misure. Ma nell'altro cristallo, della combinazione {100}, {110}, {120}, {001}, {608} (fig. 2), quest'ultima forma possiede tutte e due le facce convergenti all'estremità libera di *z* regolari e più grandi assai della (001). Ambedue le facce si prestano ad assai buona misura, perchè riflettono immagini semplici, che, se sono un poco sfu-

[1]) Mem. cit.

[2]) Mem. cit.

mate nei contorni loro, appariscono chiare nel centro e ben collimabili. Sono stato dapprima dubbioso se riferire la forma a }709{, già riscontrata da Spencer[1]) nell'enargite di Parád in Ungheria; ma, ripetute più volte le misure, mi sono convinto che si tratta proprio di }608{, perchè:

	trovato	Media	Calc. per }608{	Calc. per }709{
(100): (m 0p)	54°.8′ e 54°.17′	54°.12½′	54°.12⅔′	53°.13′
(001): (m 0p)	35. 39 e 35. 49	35. 44	35. 47⅓	36. 47

Spencer del resto dà per }709{ questi due soli valori:

(100) : (709) 36°.0½′ e 36°.25′

i quali si addicono tanto a }709{ quanto a }608{.

}101{. È forma assai frequente, ma ognora subordinata a }001{. Delle due facce convergenti all'estremo libero di z il più delle volte ne esiste una sola, non misurabile per la sua esiguità. Ma si hanno anche facce relativamente estese, danti immagini multiple, ed eccezionalmente semplici, luminose ed assai buone.

}10.0.1{. Questo macrodoma, che sarebbe nuovo per la specie, non posso darlo come sicuro, perchè ritrovato in un solo cristallo con una faccetta lineare, striata secondo [010] e non riflettente immagine, che sembra quasi la continuazione di }100{. Le misure eseguite sono solo approssimative:

	TROVATO	CALCOLATO
(100) : (10.0.1)	6° circa	5°. 56⅓′
(001) : (10.0.1)	84 circa	84. 3⅔′

Per }901{ si avrebbe teoricamente: (100) : (901) = 6°.35⅔′ e di conseguenza (001) : (901) = 83°.24⅓′; quindi l'accordo con le determinazioni fatte risulterebbe minore.

Riguardo alle costanti cristallografiche dell'enargite, anche ammettendo che esse sieno indipendenti dalle condizioni di formazione e di giacitura del minerale, sembra logico tuttavia supporre che una certa variabilità debbano presentare a seconda della composizione chimica, e in special modo rispetto ai diversi quantitativi di As e Sb. Ora poichè, che io sappia, le costanti non

---

[1]) Mem. cit.

sono state determinate che da DAUBER [1]) sul minerale di Morococha, il cui tenore in Sb varia da 0 a 2.60%, da SPENCER [2]) sull'enargite in genere e da STEVANOVIC' [3]) su quella di Caudalosa, che non contiene affatto antimonio, così ho creduto opportuno stabilire il rapporto parametrale per il minerale di Calabona, che, come abbiamo veduto, è assai ricco in antimonio.

Ma, a causa delle imperfezioni della massima parte dei cristalletti, ho dovuto basarmi soltanto su poche misure di maggior precisione e, presso a poco, di uguale peso, date da facce con immagini uniche e assai buone, oppure presentanti diverse immagini, ma tutte sbiadite, tranne una, più o meno centrale, luminosa e nitida. Tali misure più esatte, e molto concordanti fra di loro, sono le seguenti:

ANGOLI	N.	VALORI ESTREMI	MEDIE
(100):(110)	11	40°.51'-41°.7'	41°.0'
(001):(101)	2	43. 50 -43. 54	43. 52

Dai valori medi avuti si calcola il rapporto parametrico riportato qui appresso, insieme a quelli adottati da STEVANOVIC', DAUBER, SPENCER:

	$a : b : c$
STEVANOVIC' (Enargite di Caudalosa)	0.8665 : 1 : 0.8299
DAUBER (Enargite di Morococha)	0.8712 : 1 : 0.8248
SPENCER (Enargite di località diverse)	0.8694 : 1 : 0.8308
MANASSE (Enargite di Calabona)	0.8693 : 1 : 0.8356

Sembrerebbe pertanto che il tenore maggiore in Sb non abbia che piccola influenza sulle costanti dell'enargite, lasciando presso che invariato il rapporto $a:b$, ed abbassando di ben poco il rapporto $b:c$. Ma fa d'uopo considerare che, presentandosi l'enargite in cristalletti di solito piccoli e sempre molto imperfetti, a qualunque giacimento essi appartengano, tutte le costanti fino ad ora adottate, comprese le mie, sono suscettibili di correzione.

Nel quadro che segue sono trascritti i risultati delle misure avute da venti cristalletti scelti fra i migliori, ed accanto i valori calcolati sulle costanti da me adottate:

---

[1]) Vedasi C. HINTZE. Op. cit.

[2]) Mem. cit.

[3]) Mem. cit

Spigoli	N.	Misurati		Calcolati
		Limiti	Medie	
(100) : (410)	2	11°.16′-11°.56′	11°.36	12°.15 $^2/_3$
» : (310)	1		16. 26	16. 9 $^2/_3$
» : (210)	1		24. 38	23. 29 $^1/_2$
» : (110)	73	40.23-42.6	41. 7	41. 0
» : (580)	2	54.21-54.21	54. 21	54. 17
» : (350)	2	55.17-56.5	55. 36	55. 23 $^1/_4$
» : (470)	2	56.30-56.57	56. 43 $^1/_2$	56. 41
» : (120)	12	59.12-60.18	59. 50 $^2/_3$	60. 5 $^2/_3$
» : (608)	2	54.8 -54.17	54. 12 $^1/_2$	54. 12 $^2/_3$
» : (101)	12	46.2 -46.58	46. 25 $^3/_4$	46. 8
» : (10.0.1)	1		6. 0 circa	5. 56 $^1/_3$
» : (001)	24	89.29-90.26	90. 4	90. 0
(010) : (110)	2	48.40-48.58	48. 49	49. 0
» : (120)	1		30. 53	29. 54 $^1/_3$
(001) : (608)	2	35-39-35.49	35. 44	35. 47 $^1/_3$
» : (101)	12	43.20-44.12	43. 50 $^3/_4$	43. 52
» : (10.0.1)	1		84. 0 circa	84. 3 $^2/_3$
(110) : $(1\bar{1}0)$	35	81.9 -82.47	82. 10	82. 0
(120) : $(1\bar{2}0)$	7	119.15-120.18	119. 47	120. 11 $^1/_3$
(110) : $(\bar{1}10)$	37	97.17-98.36	97. 46	98. 0
(120) : $(\bar{1}20)$	5	59.22-60.25	59. 56 $^2/_3$	59. 48 $^2/_3$
(110) : (410)	2	28.59-29.41	29. 20	28. 44 $^1/_3$
» : (310)	1		24. 18	24. 50 $^1/_3$
» : (210)	1		15. 56	17. 30 $^1/_2$
» : (580)	2	12.53-13.23	13. 8	13. 17
» : (350)	2	14.18-14.38	14. 28	14. 23 $^1/_4$
» : (470)	2	15.59-16.33	16. 16	15. 41
» : (120)	13	18.4 -19.12	18. 47	19. 5 $^2/_3$

A Calabona l'enargite fu rinvenuta in un solo cantiere, ma ivi sembra assai abbondante. È sperabile pertanto che, col progredire dei lavori, possano ritrovarsi cristalli più grossi, più ricchi di forme e, soprattutto, più perfetti, tali insomma da prestarsi a misure goniometriche precise e quindi ad una sicura determinazione delle costanti cristallografiche e della loro variabilità col variare della composizione chimica.

Firenze, Labor. di Mineralogia del R. Istituto di Studi Superiori. Luglio 1917.

E. FOSSA-MANCINI

Sorgenti di sbarramento di Marmorie e Brestie (Friuli orientale).

Non essendo i geologi concordi per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura delle sorgenti, voglio, per evitare confusioni, premettere alla descrizione di alcune sorgenti che mi sono sembrate degne di nota un tentativo di classificazione. Sarà così chiaro quale valore e quale estensione intenda attribuire alle espressioni suscettibili di essere interpretate in vario modo.

Credo convenga distinguere:

1. — Sorgenti non dovute al contatto di rocce diversamente permeabili:

1. *Sorgenti di emergenza:* le acque di una falda idrica affiorano nel fondo di una valle, cioè dove la superficie topografica tocca o taglia la superficie della falda.

2. *Sorgenti di vetta:* le acque precipitate o condensate nella parte più alta, fessurata dai geli, di una grande massa di roccia per se stessa impermeabile, vengono alla luce più in basso, dove la roccia si mantiene compatta.

3. *Sorgenti diaclasiche:* le acque che circolano nelle fratture come in un sistema di vasi comunicanti vengono alla luce spinte dalla pressione idrostatica.

II. — Sorgenti dovute al contatto di rocce diversamente permeabili:

1. *Sorgenti di versamento:* la roccia meno permeabile giace, con continuità, sotto la roccia più permeabile; le acque scorrono sulla superficie di contatto fino a che vengono ad affiorare in uno dei punti più bassi della linea d'intersezione della superficie di contatto colla superficie topografica; di questo tipo sono le sorgenti di strato e le sorgenti di detrito.

2. *Sorgenti di trabocco:* la roccia meno permeabile giace pure con continuità sotto la roccia più permeabile, ma la superficie di contatto è concava;

in essa le acque si accumulano fino a che non raggiungono il livello di almeno un punto della linea d'intersezione della superficie di contatto colla superficie topografica.

3. *Sorgenti di sbarramento:* la roccia meno permeabile può non trovarsi, e generalmente non si trova, sotto la roccia più permeabile; in ogni caso la superficie di contatto non costituisce un bacino, come nelle sorgenti di trabocco, ma forma una barriera a monte della quale le acque si accumulano fino a che non raggiungono il livello di almeno un punto della linea di intersezione della superficie di contatto colla superficie topografica. Per lo più le acque che alimentano una sorgente di sbarramento si raccolgono in un terreno più permeabile compreso fra due terreni meno permeabili; in questo caso una perforazione a valle della sorgente può fornire acque artesiane.

Questa classificazione che si propone per scopo principale di fissare il significato di certi termini è certamente molto sommaria e imperfetta; ha il merito però di basarsi su fatti geologici di carattere generalissimo (non tiene conto infatti della presenza o assenza di stratificazione nè di particolari accidenti tettonici) e relativamente evidenti.

* * *

Le sorgenti dovute al contatto di rocce diversamente permeabili saranno dunque di versamento, di trabocco o di sbarramento a seconda della disposizione delle rocce stesse. Per avere un'idea della frequenza relativa di questi diversi tipi basterà considerare i casi più semplici, che nei nostri paesi sono anche di gran lunga i più comuni; cioè quelli che si possono presentare in una serie di terreni stratificati, alternativamente più e meno permeabili: se la stratificazione è regolare e concordante e se non si hanno pieghe nè fratture, avremo sorgenti di versamento (sorgenti di strato) quando l'inclinazione degli strati non è più forte di quella della superficie topografica, e sorgenti di sbarramento nel caso contrario; e se gli strati sono piegati ma non fratturati avremo sorgenti di trabocco quando i rilievi topografici corrispondono ai nuclei di sinclinali (esempio: sorgente della Moia e Vene del Senatello: vedi M. CANAVARI: Osservazioni idrologiche sulle Vene del Senatello, ecc. nel Giornale di Geologia pratica, anno XII, fasc. 2-3; e B. LOTTI: Il Monte Fumaiolo e le sue sorgenti nel Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia, vol. XLV, fasc. 3-4) e sorgenti di versamento o di sbarramento negli altri casi; e se gli strati saranno interrotti da faglie potremo avere, in corrispondenza di queste, sorgenti di versamento o di sbarramento a seconda che il labbro più alto della faglia si trova dalla parte da cui vengono le acque o dalla parte op-

posta; finalmente nel caso di stratificazione trasgressiva potremo avere sorgenti, che saranno sorgenti di sbarramento, solo dove ad una roccia più antica e permeabile se ne addossi una più recente e meno permeabile (esempio: la sorgente di Montoro secondo G. DE ANGELIS D'OSSAT: Le acque della gola sotto Narni nella Rivista di Ingegneria sanitaria ecc. Torino, 1914).

Si deve quindi ritenere che le sorgenti di sbarramento (di cui qualche autore illustra casi singolari connessi a particolari accidenti tettonici, e che i più passano completamente sotto silenzio) siano tutt'altro che rare; da osservazioni personali mi risulta come siano particolarmente frequenti in certe nostre regioni dove prevalgono terreni sedimentari secondari ed eocenici.

Tale frequenza si spiega nel modo seguente:

In quelle regioni molti rilievi montuosi sono ellissoidi[1]) anticlinali più o meno denudati, in cui il nucleo è formato da rocce dure, rigide, fratturate, permeabilissime, e i fianchi da un mantello roccioso meno resistente, relativamente plastico, ondulato e nel suo complesso impermeabile; il nucleo affiora nella regione centrale e costituisce le parti più elevate del rilievo: gli strati del mantello lo ricoprono tutto all'intorno, presentandosi inclinati nello stesso senso dei fianchi del monte ma più fortemente.

Il nucleo dell'anticlinale, calcareo o dolomitico, è permeabilissimo perchè attraversato da innumerevoli diaclasi: se il mantello impermeabile lo abbracciasse completamente e si verificassero certe circostanze favorevoli (grande lontananza da corsi d'acqua o mari, oppure particolare e conveniente disposizione di strati impermeabili sottostanti ai calcari o alle dolomie) la parte centrale del monte si comporterebbe come un grande serbatoio e si avrebbero sorgenti di sbarramento copiosissime. Ma questo ordinariamente non avviene; è raro infatti che almeno una delle più importanti fratture del nucleo non si sia, per erosione e corrosione, allargata, ap-

---

[1]) Sacrificando l'esattezza alla semplicità del linguaggio, attribuisco alla espressione «ellissoide anticlinale» un significato assai lato, giacchè in molti casi si può parlare di pieghe solo per quanto riguarda i fianchi, mentre il nucleo è rappresentato da un blocco, o da un gruppo di blocchi, limitato da un sistema di faglie; così si presenta generalmente il calcare massiccio del lias inferiore nell'Appennino Centrale. Quando le faglie interessano solo il nucleo, cioè non interrompono gli strati più esterni, questi rilievi, per quanto riguarda le sorgenti, si presentano nelle stesse condizioni di veri anticlinali di puro corrugamento. Questo a giustificazione dell'impropriètà del vocabolo.

profondita e continuata attraverso il mantello in modo da costituire una vera e propria valle anticlinale; potrà darsi che in questa valle tornino alla luce, per mezzo di sorgenti di emergenza (generalmente subalvee quando il fondo della valle è occupato da un fiume) le acque precipitate sul nucleo; spesso però esse spariranno nelle profondità e si dirigeranno verso il mare per vie sotterranee.

Varia sorte possono avere le acque che cadono sui fianchi dell'anticlinale; se i terreni superiori ai calcari o alle dolomie sono tutti impermeabili le acque scorrono via superficialmente e non si possono avere sorgenti; se presso il nucleo si trova una serie di strati poco o niente permeabili e più esternamente tutti terreni permeabili, le acque penetrano in questi per dar luogo a sorgenti di emergenza o di versamento nel fondo, o presso il fondo, della valle; ma quando, come generalmente avviene, si ha alternanza di rocce più e meno permeabili, si formano sorgenti di sbarramento sui fianchi del monte, e di tali sorgenti si possono avere tanti orizzonti quanti sono i gruppi di strati più permeabili compresi fra gruppi di strati meno permeabili.

In tali condizioni si trovano molte sorgenti di sbarramento da me osservate in regioni diverse e in terreni di diversa età e natura. Nel solo gruppo del M. S. Vicino (Appennino Centrale) ve ne sono al contatto del calcare rupestre, ritenuto neocomiano, cogli scisti varicolori a fucoidi, albiani (sorgenti del Rio delle Grotte e dei Trocchetti [1]) nel versante occidentale del M. Cimara, e sorgentina presso S. Pietro alle falde del M. Revellone) al contatto del calcare rosato turoniano colla scaglia senoniana (presso Braccano, sotto il M. Argentaro) e al contatto della scaglia, localmente permeabile, colle marne eoceniche (collina di Chigiano ai piedi del M. Canfaito). Altre se ne trovano, sempre nell'Appennino Centrale, nella parte occidentale del M. Catria e di M. Acuto. Nelle Prealpi Giulie il fianco NNW del M. Sabotino ne presenta alcuni esempi tipici che mi sono sembrati meritevoli di breve descrizione.

Fra Plava e Salcàno la valle dell'Isonzo, seguendo verosimilmente qualche linea di frattura, taglia secondo il suo asse maggiore un ellissoide anticlinale molto allungato; quello che resta delle due porzioni dell'ellissoide costituisce le due piccole catene che hanno preso dalle loro cime meridionali i nomi di M. Santo e M. Sabotino.

---

[1] Vedi il mio «Studio geologico di tre sorgenti proposte per l'acquedotto di Jesi» nel Vol. XXXI delle Memorie della Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa, 1916.

In questo secondo monte, che ho avuto occasione di conoscere abbastanza bene nell'estate 1916 [1]), si ha una lunga cresta un po' ondulata, la cui direzione complessiva da NNW a SSE coincide, presso a poco, con quella degli strati; a levante di essa un versante ripidissimo (in certi tratti più del 100 %) in cui affiorano le testate degli strati; a ponente un pendio abbastanza uniforme e meno ripido (20-50 %); ora essendo l'inclinazione degli strati sensibilmente più forte di quella del fianco occidentale [2]), chi sale il monte da ponente incontra ordinatamente strati sempre più profondi e quindi (essendo da escludere ogni ipotesi di rovesciamento) sempre più antichi.

Le falde occidentali del monte sono, come le colline che sorgono anche più a ponente, costituite da potentissimi sedimenti marnoso-arenacei eocenici (flysch) in cui si hanno innumerevoli avvicendamenti di tipi litologici diversi. Nella sua parte più profonda questa formazione presenta anche, intercalati a scisti argillosi o diasprini, strati di calcare impuro, marnoso o selcioso, dapprima non fossilifero, poi con rare nummuliti e qualche altra grossa foraminifera.

Al di sotto, e per una potenza di parecchie decine di metri, calcari grigi compattissimi senza fossili, e subito dopo altri calcari più scuri, pieni di nummuliti. Più sotto ancora ripetute alternanze di calcescisti, scisti diasprini, scisti marnosi, calcari selciosi grigio scuri; poi pochi strati, assai regolari, di una marna molto calcarea, a struttura oolitica, per lo più di colore rosso-vino, talora, localmente, verde o screziata di verde e di violaceo; e finalmente, sotto a tutto, per una potenza di più centinaia di metri, un calcare stratificato in modo spesso poco distinto, durissimo, a frattura irregolare, cenerognolo o color caffè e latte nelle superfici fresche, bianchiccio in quelle alterate, con rare tracce di rudiste che ne dicono l'età neocretacea. Questo calcare, pieno di solchi e di fratture e permeabilissimo, affiora solo nella parte più alta, e meridionale, del fianco occidentale, mentre costituisce colle testate dei suoi strati tutto il fianco orientale del monte,

---

[1]) Ho il rammarico di non potermi giovare della maggior parte delle osservazioni fatte perchè quasi tutti gli appunti presi e tutti i campioni litologici e paleontologici raccolti sono andati smarriti quando un soldato che soleva averne cura è stato portato via in fretta, ferito; i fossili, poco numerosi, erano fucoidi, foraminifere, e frammenti di rudiste.

[2]) L'inclinazione degli strati non è uniforme, ma più accentuata nella parte meridionale del monte dove anche il pendio è più forte; sopra la conca di Dol gli strati appaiono quasi verticali.

dalla cresta sino al fiume Isonzo; così dalla parte del fiume non si possono avere sorgenti se non al livello del fiume stesso, e dall'altra parte, dove il confine dell'affioramento del calcare si mantiene sempre notevolmente alto, non se ne possono avere affatto. Le sole sorgenti saranno dunque quelle alimentate dalle acque che circolano nei calcari che si trovano, a diversi livelli stratigrafici, compresi fra sedimenti argillosi o marnosi; e saranno di sbarramento. Tali sono quelle che si trovano presso gli abitati di Marmoria e di Brestie.

* * *

La più importante è a NE delle case di Marmoria, nel letto del rio e ad una altitudine che stimo di poco superiore ai 200 metri sul mare; nei mesi più caldi del 1916 ha costantemente erogato più di due litri al secondo di acqua eccellente. Si trova al contatto dei calcari grigi non fossiliferi immediatamente superiori ai calcari nummulitici colle marne grigio-azzurre che costituiscono la base della formazione marnoso-arenacea. Come ho indicato nella fig. 1, il bacino di alimentazione non si estende fino alla cresta, ma è limitato dall'affioramento delle marne rosse: fatto confortante per chi doveva bere quelle acque in un tempo in cui i calcari cretacei della parte

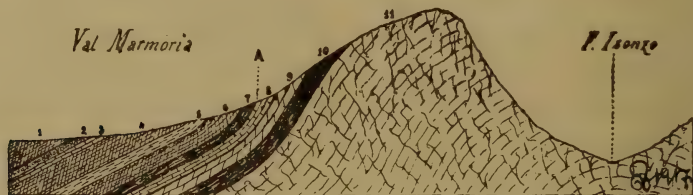



Fig. 1.

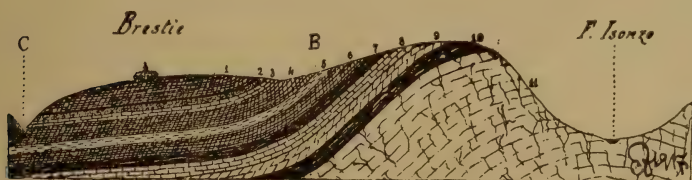
alta del Sabotino per l'attività di monte centinaia di combattenti erano cosparsi di residui organici di ogni specie.

* * *

Altre due sorgenti dello stesso tipo ma appartenenti ad un altro orizzonte ho osservato nella parte settentrionale del semiellissoide del Sabotino, presso Brestie, e precisamente a NW e a NE del villaggio; si trovano nelle stesse condizioni ma quella occidentale è più bassa e più ricca.

Salendo la collina di Brestie e il fianco W del Sabotino si nota la seguente successione (fig. 2):

1. Scisti galestrini e, intercalati, grossi banchi di arenaria grigia, eccellente come materiale da costruzione;
2. Conglomerato grossolano con cemento calcitico;
3. Pochi strati di calcare grigio durissimo compatto non fossilifero;
4. Scisti diasprini e scisti marnosi alternanti con banchi di arenaria rossastra;
5. Brecciola nummulitica; gli strati superiori in cui predominano elementi minuti e omogenei sono poverissimi di nummuliti; gli strati intermedi, con elementi grossolani, e quelli inferiori, a grana minuta, ne contengono una discreta quantità;
6. Scisti marnosi alternanti con banchi di arenaria e con strati di argilla indurita;
7. Marne grigio azzurre compatte;
8. Calcare grigio non fossilifero;
9. Calcare nummulitico;
10. Scisti argillosi e marne rosse o screziate.

Nel versante orientale si vedono affiorare, al di sotto di queste marne i calcari neocretacei (11).

FIG, 2.

Tutti gli strati presentano la stessa direzione NNW-SSE; la loro inclinazione verso WSW varia da 10° a 40°.

Le sorgenti di Brestie (B nella figura 2 indica la posizione della sorgente orientale) si trovano al contatto della brecciola nummulitica (5) cogli scisti (4): sono alimentate, con ogni probabilità, dalle sole acque che precipitano sulla brecciola stessa e sugli scisti (6) a monte di essa; la quantità d'acqua erogata, abbastanza considerevole, induce a ritenere che il bacino di alimentazione debba estendersi notevolmente secondo la direzione degli strati.

* * *

Sempre su questo fianco del Sabotino esiste un terzo orizzonte di sorgenti, alimentato dalle acque che si raccolgono nei conglomerati (2) e nei calcari (3); sono sorgenti perenni ma di piccolissima portata. Ne conosco due del solito tipo (di sbarramento): una poco a monte dello sbocco del fosso di Marmoria nel torrente Peumica, l'altra presso la mulattiera Brestie Marmoria, a circa mezza strada, sulla sinistra del fosso. Una terza è nel letto del torrentello che scorre a levante di Quisca, ed è di versamento. Come si vede nella fig. 2, in prossimità di questa sorgente (indicata con C) gli strati sono debolmente inclinati; questo spiega la presenza di una sorgente di tale tipo.

Capua, Agosto 1917.

E. FOSSA-MANCINI

Probabili rapporti filogenetici di alcune ammoniti liassiche.

TAV. III [1].

Pochi anni or sono, in altro mio lavoro (*Lias e Giura nella Montagna della Rossa*, Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. vol. XXX, Pisa, 1915) esprimevo la speranza di potere prossimamente illustrare, in una memoria piuttosto estesa e corredata di figure, la fauna mesozoica della Montagna della Rossa; si tratta di parecchie centinaia di fossili, in prevalenza ammoniti, da me raccolti e donati al Museo di Geologia della Università di Pisa; non mancano fra essi forme nuove e singolari. Il perdurare dello stato di guerra, rende sempre meno facile la realizzazione di quel desiderio. Mi affretto quindi a descrivere due ammoniti liassiche la cui affinità reciproca e con altre forme della stessa famiglia (*Hildoceratidae*) mi è sembrata particolarmente interessante dal punto di vista della filogenia e dell'etologia; e rinuncio, per ora, a trattare di tutto il resto.

Fam. **Hildoceratidae,** HYATT 1867.

Gen. **Pseudolioceras** S. BUCKMAN 1889 [1]).

Tipo *Ps. compactile* (SIMPSON 1855).

Forma complessiva discoidale; spira compressa; carena vuota.

I fianchi della spira, ampi e appena convessi, hanno ornamenti pressochè falciformi che tendono ad incontrare la carena ad angolo acuto. Le coste appaiono ben distinte solo nella parte più esterna: sono poco rilevate, piuttosto larghe e arrotondate. Nella regione periferica si ha una carena fiancheggiata da due strettissime znoe lisce che talvolta si confondono coi

[1]) La diagnosi del genere è una traduzione non letterale, ma fedele, di quella data da BUCKMAN in *Inferior Oolithe Ammonites* III, 81 83.

fianchi; nei modelli interni, però, la regione periferica si presenta come una superficie convessa, debolmente carenata, che lateralmente si fonde e si continua coll'uno e coll'altro fianco. La carena è spiccata, tagliente, piuttosto sporgente, e vuota. Nei modelli interni si notano tracce della carena anche sopra le camere ad aria.

Il margine ombelicale è netto, angoloso, a picco.

L'involuzione è sempre considerevole; solo una piccola parte dei giri interni è visibile.

L'ombelico è angusto, piuttosto profondo, costituito da una serie di piccoli gradini; nel mezzo è appiattito; questo significa che nello stadio giovanile l'involuzione è minore.

Caratteristiche della linea lobale sono: lobo sifonale terminato da due brevi punte un po' divergenti; sella laterale esterna piuttosto larga, parzialmente attraversata da qualche ramificazione dei lobi e divisa da un lobo accessorio abbastanza bene sviluppato in due parti disuguali di cui l'interna è più larga e profonda; lobo laterale principale grande, con parecchie ramificazioni laterali ed un accenno di tripartizione all'estremità; sella laterale interna piuttosto stretta e profonda; secondo lobo laterale molto più piccolo del lobo principale. Si ha inoltre un primo lobo ausiliario assai bene sviluppato, e numerose inflessioni rivelano l'esistenza di una serie di lobi ausiliari minori.

La disposizione delle pareti settali indica che la camera d'abitazione aveva una grandezza mediocre; non era così estesa come nel gen. *Ludwigia*, ma era un po' maggiore che nel gen. *Lioceras*.

Pseudolioceras Grecoi (Fucini 1900). — Tav. III [I], in mezzo.

1869-81. *A.* (*Harpoceras*) *lythensis* Meneghini. Fossiles du Medolo, pag. 13 (pars).

1900. *Leioceras? Grecoi* Fucini. Ammoniti del Lias Medio dell'Appennino Centrale. ...., pag. 65 (91), tav. XI, fig. 4 e 5.

? 1913. gen. nov. sp. nov. (?) Spath. On Jurassic Ammonites from Jebel Zaghuan (in Q.J.G.S., N. 276, pagg. 557, 558).

Fucini ha figurato due esemplari raccolti da Zittel sul M. Nerone e sul M. Catria e ha dato la descrizione seguente:

« Conchiglia molto compressa, mediocremente ombelicata e discreta-
« mente involuta, inquantochè l'ultimo giro ricopre il penultimo per circa

« la metà della sua altezza. I giri nell'esemplare più grande sono alti un
« poco più del doppio che larghi, mentre nell'individuo più piccolo lo sono
« un poco meno. Anche negli esemplari del Medolo..... si osserva che a mag-
« giore sviluppo l'altezza del giro guadagna sullo spessore.

« Il maggiore spessore dei giri si trova sul primo terzo interno della loro
« altezza, d'onde i fianchi, che risultano leggermente convessi si deprimono
« adagio adagio verso l'esterno e verso l'ombelico; i fianchi poi cadono sulla
« sutura dell'ombelico assai rapidamente, producendo un margine ombeli-
« cale strettamente arrotondato. Questo margine ombelicale nei grandi e-
« semplari .... resulta molto più netto ed angoloso che negli esemplari
« piccoli. Il dorso, poco ampio e strettamente arrotondato, se non portasse
« una piccola carena, sembrerebbe quello di un *Phylloceras*. La sezione dei
« giri è ovale allungata e quasi lanceolata. Gli esemplari più piccoli hanno
« ornamentazioni più spiccate che quelli grandi. Sulla parte interna dei
« fianchi del mio esemplare più piccolo si trovano delle rade pieghe, 14 nel
« l'ultimo giro, assai distinte facenti un'ansa rivolta in avanti, evanescenti
« sul contorno ombelicale, le quali sulla metà del fianco si indeboliscono e si
« sdoppiano assai irregolarmente e alquanto indistintamente in due coste.
« Queste poi svaniscono sul margine esterno dopo aver compiuto una curva
« sinuosa. Talvolta fra le pieghe o fra le coste che da esse si originano si in-
« terpongono altre coste che possono rimanere semplici o si possono riunire
« alle pieghe in vicinanza dell'ombelico ».

L. F. Spath ha descritto un frammento proveniente da terreni dome-
riani dell'Africa settentrionale che presenta tutti i suddetti caratteri; solo
le coste sono un po' più numerose e quindi più serrate. La presenza di una
distinta carena massicia induce l'autore a ritenere che si tratti di una
forma affine ai veri *Lioceras* aleniani.

Negli esemplari studiati da Fucini e da Spath, abbastanza male con-
servati, non si vedevano linee lobali; giustificatissima quindi era l'incer-
tezza sulla posizione generica.

Più fortunato, ho potuto esaminare quattro modelli interni, che rife-
risco a questa forma, nei quali evidentissime sono le linee lobali e i caratteri
della carena. Di questi modelli, uno, quello figurato al centro della tavola,
da un lato è quasi completo e mostra una parte della camera di abitazione;

lo ho raccolto nella parte inferiore (Domeriano superiore) dei calcari giallobr uni della Montagna della Rossa. Dimensioni:

$$D = 75 ; \ O = 21 ; \ \frac{O}{D} = 0{,}28 ;$$

$$A = 32 ; \ G = 17 ; \ \frac{G}{A} = 0{,}53.$$

(D è il così detto diametro cioè la massima larghezza della conchiglia; O è la massima larghezza dell'ombelico; A è la massima altezza del giro, cioè la porzione di diametro compresa fra la proiezione della linea d'involuzione e il contorno della conchiglia; G è la massima grossezza del giro; tutte queste misure sono espresse in millimetri).

Un secondo è un frammento della parte concamerata di un individuo più grosso ($D = 90$?; $G = 22$?); medesima provenienza.

Un terzo è un piccolo esemplare assai ben conservato per quanto privo della camera di abitazione; è costituito da un calcare un po' marnoso identico per aspetto a quello che forma i due già citati; conservato da tempo nelle collezioni del museo di Geologia dell'università di Pisa, porta di pugno di MENEGHINI l'indicazione: « *Ammonites lythensis* Monte Fiori ».

Probabilmente è stato raccolto dal conte Spada nell'Ascolano.

Dimensioni:

$$D = 40 ; \ O = 12 ; \ \frac{O}{D} = 0{,}30 ;$$

$$A = 17 ; \ G = 8 ; \ \frac{G}{A} = 0{,}47.$$

L'ultimo è un frammento della parte concamerata di un grosso individuo ($D = 115$? ; $A = 50$; $G = 24$; $\frac{G}{A} = 0{,}48$) particolarmente interessante perchè mostra l'esistenza di una carena vuota che tuttavia, lasciando una traccia nel modello interno, simula una carena massiccia; a giudicare dall'addensamento delle linee lobali lo si dovrebbe ritenere appartenente ad un individuo assai vecchio. Anche questo frammento si trova da molti anni nel nostro museo; proviene dai calcari marnosi rossi del M. Subasio (probabilmente zona dello *Hildoceras bifrons*).

Dall'esame e dal confronto di questi quattro esemplari ho concluso che la forma deve essere riferita al genere *Pseudolioceras* BUCKMAN; e questo tanto per i caratteri già posti in evidenza da FUCINI, quanto per i caratteri che non gli fu possibile osservare; voglio dire per la linea lobale e la carena.

La linea lobale (v. tavola, al centro) presenta lo stesso andamento, salvo beninteso il numero delle inflessioni marginali, tanto nello stadio giovanile, (in corrispondenza ad un diametro di 28 mm.) come negli stadi di più avanzato sviluppo (in corrispondenza ad un diametro di 115 mm.); somiglia moltissimo alla linea lobale di un tipico *Pseudolioceras*, lo *Ps. lythense* (Y & B) (vedi tavola, in basso); le leggere differenze presentate dallo *Ps. Grecoi* risiedono nella minore simmetria nelle inflessioni marginali dei lobi, nella maggiore ampiezza delle selle e nella direzione complessivamente rettilinea del lobo accessorio che divide la sella laterale esterna, e del primo lobo ausiliario; e si accorda perfettamente colla diagnosi generica data da BUCKMAN.

Come in tutti gli *Pseudolioceras* la carena è vuota, per quanto talora possa sembrare massiccia: così nel frammento proveniente dal M. Subasio che è, ripeto, un modello interno si ha per un certo tratto un rilievo careniforme assai accentuato; un esame accurato mostra però che questo rilievo interrompe le linee lobali; un debole sforzo basta a farlo saltar via e a scoprire la selletta sifonale tripartita, e il solco che la biseca. In questo caso si ha dunque che il riempimento della cavità della carena è restato attaccato in certi punti al riempimento delle camere d'aria, il che probabilmente è avvenuto perchè il setto che forma la base della carena è di natura e di struttura più delicata della parte esterna della conchiglia, e quindi più fragile e più facilmente solubile. Può darsi che anche nell'esemplare descritto da SPATH la carena non sia piena ma riempita.

Per quanto riguarda l'ornamentazione e l'aspetto dell'ombelico le mie osservazioni concordano perfettamente con quanto ha scritto FUCINI. Anche io ho notato, nel più piccolo degli esemplari studiati, lo sdoppiamento delle pieghe verso la metà del fianco, e lo svanire degli ornamenti tanto presso la carena che verso il margine ombelicale; l'esame di individui più grandi mostra come in un successivo stadio di sviluppo le pieghe svaniscono ad una distanza sempre maggiore dal margine ombelicale; in corrispondenza ad un diametro di 60 mm. le pieghe sono scomparse del tutto e la metà interna del giro è liscia; le coste invece sono ancora bene visibili, per quanto meno serrate e meno sporgenti; coll'ulteriore accrescersi della conchiglia le coste si trasformano gradatamente in ondulazioni; più tardi, nei vecchi individui, anche le ondulazioni si attenuano e poi spariscono: la conchiglia rimane liscia, con qualche accenno di striatura nella zona corrispondente alla metà interna della sella laterale esterna.

Anche l'aspetto dell'ombelico varia notevolmente coll'età; dapprima la

parete è abbastanza inclinata e il margine dolcemente arrotondato; quando le pieghe spariscono la parete è quasi a picco e il margine appena smussato; quando le coste si trasformano in ondulazioni la parete è perpendicolare al piano di simmetria e il margine è angoloso; non so che cosa avvenga più tardi perchè nei miei esemplari più grandi non è bene conservata la parte interna del giro; nell'esemplare completo proveniente dalla Montagna della Rossa pare che nell'ultimo tratto il margine tenda ad arrotondarsi; non si può escludere però che in quel tratto, che corrisponde a parte della camera di abitazione, il fossile sia logorato.

In base ai caratteri dell'ornamentazione e dell'ombelico si possono distinguere i seguenti stadi:

STADIO	ORNAMENTAZIONE			PARETE	MARGINE
	della parte interna del fianco	della parte esterna del fianco	andamento complessivo	OMBELICALE	OMBELICALE
I.	Pieghe falciformi	coste falciformi	sigmoidale	inclinata	arrotondato
II.	Pieghe quasi diritte	coste falciformi	falculiforme	inclinata	smussato
III.	—	coste falciformi	falciforme	molto ripida	smussato
IV.	—	ondulazioni falciformi	falciforme	a picco	angoloso
V.	—	—	—	?	?

Non si hanno dati sull'estensione della camera di abitazione che non si trova completa in nessuno degli esemplari studiati; ne rimane però

una parte nel meglio conservato di quelli che provengono dalla Montagna della Rossa (v. tavola, al centro): in esso si nota un solco, visibile anche nella figura, in cui si continua la linea di involuzione e che sta ad indicare che la lunghezza della camera non doveva essere inferiore ai due quinti dell'ultimo giro.

Parecchie sono le forme che mostrano nell'aspetto complessivo e negli ornamenti una più o meno grande analogia collo *Ps. Grecoi;* di queste forme quelle che hanno carena vuota e linea lobale complicata sono veri *Pseudolioceras*, e allora si tratta di vera affinità; quelle che hanno carena massiccia e linea lobale semplice vanno invece riferite al gen. *Lioceras* s. l., che certo appartiene ad una serie filogenetica differente. È questo uno dei tanti casi di convergenza che frequentemente si osservano in ammoniti di uno stesso terreno, e che si sarebbe tentati di spiegare non tanto coll'influenza dell'ambiente quanto coll'ammettere veri fenomeni di mimetismo.

È singolare che vi sia incertezza sulla posizione generica dell'ammonite descritta da Spath, che pure è così simile al *Ps. Grecoi* per tutti i caratteri più appariscenti che, se avesse la carena vuota, non ne costituirebbe nemmeno una varietà; ma che avendo, come pare, la carena massiccia, deve appartenere ad un genere differente.

Lo *Ps. Grecoi* è stato trovato in Italia e per lo più in terreni di età sicuramente domeriana; l'esistenza di un modello in calcare marnoso rosso può far supporre che persista sino nel toarciano inferiore. La colorazione dei calcari e delle marne di quei tempi ha però troppo scarso valore come indicazione cronologica per permettere di affermarlo. In ogni modo è certo che lo *Ps. Grecoi* è la più antica delle forme riferibili con certezza a questo genere (la posizione generica di *Ps. ambiguum* Fucini e *Ps. ballinense* Haas non è ancora sicura).

Gen. **Picenia** [1]) nov.

Tipo: *P. undulata* n. f.

Forma complessiva discoidale; spira compressa; carena vuota.

Fianchi della spira convessi; regione periferica angusta, arrotondata

---

[1]) Piceni, Picentes o Picentini, abitatori della regione compresa fra Umbria, Flaminia e Samnium.

nei modelli interni; margine ombelicale arrotondato e poco distinto, parete ombelicale inclinata; ombelico piuttosto ampio, non tanto profondo.

Andamento generale degli ornamenti come negli *Pseudolioceras;* le coste sono però più distinte.

La linea lobale differisce da quelle degli *Pseudolioceras* per un maggiore sviluppo e una maggiore simmetria degli elementi più interni, derivante probabilmente dalla minore involuzione.

Picenia undulata n. f. — Tav. III [I], in alto.

Un solo esemplare, in buono stato di conservazione nel lato figurato, profondamente corroso nell'altro; è un modello interno mancante della camera di abitazione. Dimensioni e rapporti:

$$D = 52\ ;\quad O = 18\ ;\quad \frac{O}{D} = 0{,}35;$$

$$A = 22\ ;\quad G = 14\ ;\quad \frac{G}{A} = 0{,}64.$$

Conchiglia piuttosto compressa, poco involuta, con ombelico relativamente ampio; l'ultimo giro ricopre il penultimo per circa due quinti della sua altezza; la larghezza dell'ombelico è un po' minore della massima altezza del giro misurata sullo stesso diametro, e un po' maggiore dell'altezza del giro misurata dalla parte opposta. La grossezza sta all'altezza del giro circa come due a tre; pare che questo rapporto non debba variare sensibilmente, almeno nei primi stadi di sviluppo. La massima grossezza si trova in corrispondenza del primo terzo, cominciando a contare dall'interno, dell'altezza del fianco, che da quel punto va gradatamente abbassandosi verso l'interno e verso l'esterno, sino a raggiungere, con curva continua, la sutura ombelicale e la carena; la sezione del giro risulta quindi ovato-lanceolata, e manca una vera e propria parete ombelicale.

Gli ornamenti, il cui andamento generale è sigmoidale come nello *Pseudolioceras Grecoi,* consistono in poche e larghe coste, assai marcate verso la metà del fianco, evanescenti nella regione periferica e presso la sutura ombelicale. Tali coste in uno stadio giovanile si biforcano in corrispondenza del primo terzo interno, là dove la convessità dell'ornamento è rivolta in avanti; quando non si biforcano più, le coste si fanno più grosse e più rare; la loro larghezza è all'incirca uguale a quella dello spazio che le separa, ed essendo poco numerose (se ne contano venti nell'ultimo giro) e non molto rilevate

assumono l'aspetto di onde sinuose; il nome specifico ricorda appunto questo carattere.

La carena non è conservata, ma se ne vede distintamente la sezione dove la spira è spezzata; era bassa, vuota e non tanto acuta (l'angolo al vertice è pressochè retto); il setto basale, esilissimo, sembra notevolmente convesso.

La linea lobale si avvicina assai a quella dello *Ps. Grecoi;* ma la selletta sifonale è più profonda, la disimmetria della sella laterale esterna è molto minore, le ramificazioni del lobo laterale principale si espandono meno, il secondo lobo laterale e il primo lobo accessorio sono più simmetrici, meglio sviluppati e diretti parallelamente al lobo principale.

L'esemplare descritto proviene dai calcari marnosi giallognoli toarciani della Montagna della Rossa; è stato isolato da una lastra impiegata nella costruzione di un muricciolo; la presenza di altre ammoniti (*Mercaticeras Mercati*, *Lillia* sp.) in quella stessa lastra ne accertano l'età.

Analogamente a quanto si è detto per lo *Ps. Grecoi*, delle forme paragonabili alla *P. undulata* si possono fare due gruppi: in uno avremo le forme a carena vuota e con linea lobale complicata e similmente disposta, che potremo ritenere veramente affini: tali sono *Pseudolioceras Grecoi* (Fucini, 1900), *Ps. Lythense* (Young & Bird, 1828), *Ps. compactile* (Simpson, 1855), *Ps. beyrichi* (Schloembach 1865), *Geyerina fasciata* (Buckman 1899) e forse anche l'*Ammonites concavus* d'Orbigny non Sowerby figurato in *Pal. Franc. Terr. Jurass. Céph.* tav. 116; nell'altro gruppo porremo quelle forme che si accostano a *Picenia* solo per l'ornamentazione e la forma esteriore, come l'*Ammonites costula* Reinecke (in Quenstedt : *Ammoniten* LIV, 49. *433*) e l'*Ammonites primordialis* d'Orbigny non Schlotheim (*Pal. Franc. Terr. Jurass. Céph.* tav. 112).

Per rendere più evidenti i rapporti di affinità che intercedono fra le forme precedentemente descritte e i tipici *Pseudolioceras*, mi è piaciuto riunire nella stessa tavola *Picenia undulata*, *Pseudolioceras Grecoi* e *Pseudolioceras lythense* colle rispettive sezioni e linee lobali e coll'indicazione dell'andamento complessivo dell'ornamentazione (radius di Buckman).

Lo Ps. lythense da me figurato (tav. III [I], in basso) è un bell'esemplare, proveniente dalle marne grigie toarciane di Whitby (Yorkshire), che corrisponde perfettamente alla descrizione originale e alla riproduzione fotografica dell'individuo tipo sul quale Young e Bird fondarono la specie (vedi

BUCKMAN: Yorkshire Type Ammonites, 1910, tav. XIII); a differenza di quello mostra distintamente le linee lobali (particolare interessante perchè non ricordo di aver mai veduto figurata, prima d'ora, la linea lobale di questa forma); le sue dimensioni sono:

$$D = 84 \, ; O = 14 \, ; \frac{O}{D} = 0,17 \, ;$$

$$A = 46 \, ; G = 21 \, ; \frac{G}{A} = 0,45 \, .$$

Questo esemplare, acquistato dal commercio (L. Saemann, Parigi), è conservato da molti anni nelle collezioni del Museo di Geologia della Università di Pisa.

* * *

Osservando la tav. III si ha l'impressione che le tre ammoniti appartengano ad una stessa seria evolutiva *P. undulata* — *Ps. Grecoi* — *Ps. lythense*. Infatti si nota che in tale successione l'andamento degli ornamenti (radius) accenna a farsi sempre più sinuoso, che gli ornamenti stessi tendono a farsi più densi e minuti, il giro sempre più compresso (il rapporto $\frac{G}{A}$ discende da 0,64 a 0,47 e a 0,45); l'ombelico sempre più angusto (il rapporto $\frac{O}{D}$ discende da 0,35 a 0.30 e a 0,17); l'involuzione sempre maggiore (il rapporto della parte ricoperta all'altezza totale del penultimo giro sale da 0,40 a 0,50 e a 0,75); la linea lobale sempre più ricca, a parità di dimensioni, di inflessioni secondarie e in particolare di lobi ausiliari. Tutti questi caratteri varierebbero dunque secondo le leggi che presiedono all'evoluzione delle ammoniti della famiglia *Hildoceratidae* (S. BUCKMAN: *Descent of Hildoceratidae* in Inferior Oolithe Ammonites, III, pagg. 133, 134, Londra 1889).

Ora, non si può ammettere l'esistenza di una tale serie evolutiva per una ragione cronologica: *P. undulata* e *Ps. lythense* sono toarciani, anzi probabilmente appartengono ambedue alla stessa zona (zona della *Collina brauniana*); e *Ps. Grecoi* è domeriano. Conviene quindi supporre che *P. undulata* e *Ps. lythense* discendano più o meno direttamente da *Ps. Grecoi*. Si avrebbero allora due serie divergenti, una normale (*Ps. Grecoi* — *Ps. lythense* — *Ps. compacille*— *Ps. Beyrichi*— . . . . .) l'altra regressiva (*Ps. Grecoi*— *Picenia* . . .)

La serie normale avrebbe trovato condizioni dietologiche favorevoli e

avrebbe raggiunto il suo maggiore sviluppo emigrando in quei mari toarciani e aleniani d'Inghilterra dove si formavano sedimenti marnosi, argillosi o sabbiosi e dove, a somiglianza del mare domeriano d'Italia, predominavano ammoniti molto compresse. Nel mare d'Italia, nel Toarciano continuavano a deporsi sedimenti calcarei un po' marnosi, come nel Domeriano, ma cominciavano ad abbondare, verosimilmente in seguito a variazioni di ambiente, conchiglie a spira rigonfia (*Collina*, *Peronoceras*, *Coeloceras*, *Paroniceras*, talune forme di *Hammatoceras*, *Brodieia*, *Lillia*) ; può darsi che *Picenia* sia il risultato di un adattamento degenerativo dei discendenti dello *Ps. Grecoi* alle nuove condizioni di vita.

Sul finire dell'Aleniano, sempre in Italia, cominciarono a depositarsi invece calcari puri o leggermente selciosi e a prevalere ammoniti a spira rotondeggiante o addirittura globulari (*Erycites*, *Stepheoceras*, ...); non avendo trovato nei sedimenti aleniani dell'Appennino Centrale nessuna forma che presenti qualche analogia con *Pseudolioceras* o con *Picenia*, inclino a ritenere che in quel tempo l'emigrazione o l'estinzione della discendenza del *Ps. Grecoi* fosse un fatto compiuto.

Le migrazioni possono essere state provocate da variazioni batimetriche; il contemporaneo cambiamento di facies litologica sembra avvalorare questa supposizione.

La sostituzione di una fauna di ammoniti prevalentemente a spira rigonfia ad una fauna di ammoniti prevalentemente a spira compressa mi pare indizio di aumentata profondità. Infatti se si ammette che le ammoniti mesozoiche non fossero, in generale, buone nuotatrici (Hyatt, Walther, Ortmann, Haug, Philippi, ecc.), ma che la loro conchiglia potesse servire come apparato idrostatico per provocare o agevolare movimenti verticali, allora bisogna ritenere che essa rispondesse tanto meglio allo scopo quanto minore era il peso della parte solida in confronto al volume di liquido spostato.

Così, per esempio, la conchiglia dell'*Erycites fallax*, poco involuta, a sezione pressochè circolare, con setti non molto frequenti, doveva servire benissimo per ottenere rapidi movimenti verticali, mentre doveva presentare una considerevole resistenza alla locomozione orizzontale, fosse essa nuoto o reptazione. Invece la conchiglia del *Polyplectus discoides*, molto compressa ed involuta e con setti molto addensati, quindi con grande superficie e piccolissima capacità, non poteva agevolare molto gli spostamenti verticali (una conchiglia di ammonite piena d'aria in cui il volume delle parti solide stasse al volume occupato dall'aria come 1 a 2,63 avrebbe la

stessa densità dell'acqua dei nostri mari), ma certamente doveva ostacolare ben poco la locomozione attiva, anche se rapida.

Mi sembra dunque verosimile che le ammoniti a spira rigonfia, capaci di compiere senza grande sforzo ascensioni periodiche alla superficie (H. N. MOSELEY in *Pelagic Life* asserisce che nei tempi presenti la massima parte della fauna pelagica riposa durante il giorno a notevole profondità e sale di notte alla superficie per procacciarsi nutrimento) abbiano per lo più vissuto[1]) in mari piuttosto profondi; e che invece le ammoniti a spira compressa abbiano prediletto mari di profondità moderata che presentavano sul fondo o presso il fondo quanto occorreva per la loro alimentazione.

Zona di guerra, luglio 1918.

---

[1]) Si può escludere, a mio parere, che le ammoniti che si rinvengono nei sedimenti giuresi dell'Appennino Centrale vi siano state trasportate dalle onde da grande distanza, poichè quasi sempre conservano intatte parti molto delicate della conchiglia, come rostri orecchiette e peristomi.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III [I].

In alto: *Picenia undulata* n. g. n. f. Toarciano. Montagna della Rossa (Appennino Centrale).

In mezzo: *Pseudolioceras Grecoi* (FUCINI) Domeriano. Montagna della Rossa (Appennino Centrale).

In basso: *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) Toarciano. Whitby (Yorkshire).

Tutte le figure sono in grandezza naturale.

F. CATERINI

Sopra alcune nuove forme di Koninckinidi del Lias medio dell'Appennino centrale.

(Tav. IV. [I]).

Nella primavera del 1917 il professor MARIO CANAVARI mi affidava in studio una collezione di piccoli Brachiopodi liassici, che alcuni decenni fa sarebbero stati riferiti al genere *Leptaena* DALM. Tutti gli esemplari della collezione, in numero di 16, appartengono al Lias medio dell'Appennino centrale e per vari caratteri, principalissimo quello dell'esistenza delle spirali brachiali, visibili in alcuni esemplari, sembrano doversi assegnare alle Koninckinidi. Questo gruppo fu istituito circa quarant'anni fa e si è notevolmente arricchito di generi e di specie, a danno appunto delle presunte Leptenidi liassiche.

I.

Già ALCIDE d'ORBIGNY nel suo *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés*, edito a Parigi nel 1850, a pagina 220 della 7.ª parte, elencando la *Leptaena liasiana* ??? BOUCHARD (DAVIDSON 1847, Ann. mag. nat. hist., pag. 250, pl. 18, fig. 2) aggiunge fra parentesi: « *N'est pas un Leptaena* ». La specie è del Lias di St. Loup presso Montpellier. Inoltre lo stesso autore, pure a pagina 220 della 7ª parte dell'opera citata, elenca: *Leptaena Bouchardi* ??? DAVIDSON (loc. cit. pag. 251, pl. 18, fig. 3) aggiungendo anche qui: « *N'est pas un Leptaena* ». Si ha dunque in D'ORBIGNY il primo dubbio sulla posizione generica delle più antiche Leptenidi liassiche.

Tre anni dopo però EUGENE EUDES-DESLONGCHAMPS nella sua *Mémoire sur les genres Leptaena et Thecidea des terrains Jurassiques du Calvados* (Mém. de la Societé linn. de Normandie, 1853, pag. 221, pl. XI, fig. 1,2) descrive, come appartenenti sicuramente alle Leptenidi, una nuova specie, la grande *Leptaena Davidsoni* DESL., e dà ampia messe di caratteri delle

due già elencate da d'ORBIGNY, le specie di BOUCHARD e di DAVIDSON. Tutti gli esemplari di DESLONGCHAMPS sono dello strato più elevato del Lias superiore di May (Calvados), ove solo allora per la prima volta venivano rinvenute e descritte queste cosiddette *Leptaenae*.

KARL A. ZITTEL, nel primo volume del *Manuale di Paleontologia*, a pag. 679, a proposito del genere *Leptaena*, dice : « Le forme più recenti (di questo genere) si rinvengono nel Lias superiore di diverse località d'Inghilterra, Francia e Germania (Ilminster, Calvados, Alpi bavaresi) ».

Però dal 1880 si sa da MUNIER - CHALMAS (Bull. soc. géol. Fr., 1879-80, pag. 280) che la maggior parte delle così dette *Leptaena* del Lias dell'Europa centrale appartengono alle Koninckinidi e la *L. liasana* BOUCH., secondo MUNIER-CHALMAS, è il tipo del nuovo genere *Koninckella*. Il carattere di distinzione fra *Leptaena* DALM. e *Koninckella* M. C. è la presenza in queste ultime di sostegni a spirale per le braccia, sostegni che mancano nelle prime.

Intanto una prima « *Leptaena* liassica » italiana veniva descritta dal prof. GEMMELLARO nei suoi *Studi paleontologici sopra alcune faune giuresi e liassiche della Sicilia*, Palermo 1872-1882, a pag. 53, tav. X, fig. 1-2. Essa è la *Leptaena gibbosula* GEMM., piccola e fragile specie trovantesi in Sicilia nel tenace calcare marmoreo liassico. Il GEMMELLARO nota le molte somiglianze fra la sua specie e la *L. liasiana* BOUCH. La *Leptaena gibbosula* GEMM. è stata rinvenuta sia nel calcare marmoreo bianco-rossastro della contrada Sant'Anna presso Giuliana (Palermo), sia in quello grigiastro della Montagnola di S. Elia presso Palermo.

In una nota del prof. C. F. PARONA (Nota preventiva letta al R. Istituto Lombardo nella adunanza del 25 maggio 1882) *Sopra due piani fossiliferi del Lias nell'Umbria* si legge quanto segue: « . . . . Parmi anche degno di nota l'aver potuto stabilire la presenza dei generi *Leptaena e Thecidea* negli strati a *Terebratula Aspasia* MGH. Sgraziatamente sono rappresentati soltanto da poche valve isolate, insufficienti per una determinazione specifica sicura; vi ha una forma che corrisponde assai bene alla *L. Davidsoni* DESL., un'altra che presenta qualche carattere di affinità colla *L. gibbosula* GEMM., tuttavia non tali da permettere una identificazione ». Si ha dunque in questa nota del prof. PARONA il primo accenno sull'esistenza di «*Leptaenae* liassiche» nell'Appennino centrale. L'anno seguente lo stesso PARONA (*Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale*, Tav. III, fig. 16, Roma, 1883) nuovamente indica il genere *Leptaena* aver egli rinvenuto nel Lias dell'Appennino centrale, ma ancora senza una sicura determinazione specifica.

Ma la descrizione delle specie di Leptenidi del Lias dell'Appennino

centrale si deve al prof. M. CANAVARI. Egli nella *Contribuzione III alla conoscenza dei Brachiopodi degli strati a Terebratula Aspasia* MGH. *nell'Appennino centrale*, Pisa 1884, pag. 4, Tav. IX, fig. 6, 7, elenca fra le specie di Leptenidi rinvenute in Italia, nei terreni a *T. Aspasia* MGH., la *L. gibbosula* GEMM., una delle *Leptaenae* di PARONA, cui dà il nome di *L. Paronai* CAN. e « due forme nuove distintissime, ma non ben definibili e con dubbio riferite alle *Leptaenae*, entrambe poi dotate del foro di passaggio al peduncolo ». Le due nuove specie descritte dal prof. CANAVARI sono la *L. fornicata* CAN. e la *L.* (?) *apenninica* CAN. Ambedue queste specie provengono dai monti della Rocchetta (Montagna del Suavicino) nell'Appennino centrale.

Due anni dopo il prof. GEMMELLARO descriveva tre nuove specie di « *Leptaenae* liassiche » rinvenute, insieme alla *L. Davidsoni* DESL., nel Lias superiore della Sicilia. Egli si mostrava incerto sulla loro determinazione generica fra *Leptaena* DALM. e *Koninckella* M. C. ed aggiungeva in nota: « Ho ritenuto il nome generico di *Leptaena* per queste specie da me descritte e non ho invece adottato quello di *Koninckella* di MUNIER - CHALMAS perchè finora mi è sconosciuto il loro apparato brachiale ». Le nuove specie descritte da GEMMELLARO sono la *L. sicula* GEMM., la *L. Choffati* GEMM. e la *L. Meneghinii* GEMM. Tutte e tre provengono dagli strati con *Leptaena* della contrada Longo sulla strada Trabia-Ventimiglia (prov. di Palermo) e da quelli dei valloni di S. Antonio e Mortilleto (Taormina).

Colui però che maggiormente ha contribuito alla conoscenza delle Koninckinidi è stato il BITTNER. Egli ha cercato in special modo di render evidenti i caratteri differenziali fra Koninckinidi e Leptenidi; ha ampiamente illustrate le specie liassiche dei generi *Konickella* M. C., *Koninckina* SUESS e *Amphiclina* LAUBE, generi che prima tutti venivano compresi sotto il nome di Leptenidi.

Nella memoria *Ueber Koninckiniden des alpinen Lias*, 1887, 37 Band, 2 Heft, il BITTNER ricorda le Koninckinidi liassiche delle Alpi bavaresi, di cui aveva già dato notizia in una sua breve nota pubblicata nell' anno 1886. Il BITTNER, quali caratteri differenziali fra Koninckinidi e Leptenidi, ritiene principalissimo quello della esistenza nelle prime ed assenza nelle seconde di spirali brachiali; inoltre, come carattere di minore importanza, cita la struttura fibrosa del guscio nelle Koninckinidi e punteggiata nelle Leptenidi [1]). Le specie liassiche de-

---

[1]) Questo carattere ha perduto tutto il suo valore sin da quando si è potuto dimostrare che vere e proprie Koninckinidi (quale la *Koninckella fornicata* CAN.) hanno struttura decisamente punteggiata.

scritte dal Bittner in questa memoria sono tre: *Koninckina Eberhardi* Bittn., *K. styriaca* Bittn., *Amphiclina* (*Amphiclinodonta* n. subg.) *liasina* Bittn., e *K. Austriaca* Bittn., incerta se del Trias o del Lias, essendo stata rinvenuta in dubbi terreni morenici. In appendice inoltre egli descrive una *Koninckella*, la *K. triasica* Bittn., ma essendo questa specie assolutamente triassica, non interessa qui direttamente.

Contro le affermazioni di Bittner insorse A. Rothpletz in *Monographie der Vilser Alpen* (Paleontographica, vol. XXXIII, 1887, fig, 165) affermando che le *Leptaenae* liassiche e sono vere e proprie *Leptaenae* e che niente significa la presenza dei coni delle braccia a spirale e la mancanza della punteggiatura del guscio. Cominciò allora una vivacissima polemica fra Bittner e Rothpletz, sulla quale certo non è necessario qui soffermarci.

È di questi anni l'opera di Henry Alleyne Nicholson, *A Manual of paleontology*. In essa (vol. I, pag. 663) l'autore cita il genere *Koninckella* M. C. e ne elenca i caratteri che possono differenziarlo dal genere *Leptaena* Dalm., con cui fino a poco prima veniva confuso.

Il prof. G. Geyer pubblicava intanto il lavoro *Ueber die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt*, Vienna 1889, e in esso descriveva, appoggiando le idee del Bittner circa i caratteri differenziali tra *Koninckella* M. C e. *Leptaena* Dalm., una nuova forma, la *Koninckina* sp. aff. *Eberhardi* Bittn. Il Geyer ravvicina in questo lavoro i piccoli esemplari di *Koninckina* da lui descritti alla *Leptaena* (*Koninckella*) *fornicata* Can., dicendo che, se non fosse per la struttura conchigliare, nelle prime fibrosa e nelle seconde punteggiata, le due forme si rassomiglierebbero moltissimo, per la rimanente somma di caratteri.

Nel 1892 il prof. C. F. Parona, nella memoria *Revisione della fauna liassica di Gozzano in Piemonte*, descrive due Koninckinidi: la *Koninckina* (?) *Aquoniae* Par., molto simile anch'essa alla *L.* (*Koninckella*) *fornicata* Can., ma non presentante la caratteristica punteggiatura, e la *Koninckina* cfr. *Eberhardi* Bittn., specie affine alla *K. Eberhardi* Bittn., e meno somigliante, per alcuni caratteri, alla *K.* sp. aff. *Eberhardi* Bittn., in Geyer. Le due specie provengono da Gozzano (Piemonte).

È dell'anno seguente un nuovo lavoro del Bittner, *Neue Koninckiniden des alpinen Lias*, 1893, 43 Band 1 Heft. Il Bittner qui osserva che i caratteri specifici delle Koninckinidi si attenuano in alcune forme vicine, a costituire delle parentele strettissime, ancor più strette di quelle dei gruppi che comprendono forme sotto lo stesso nome generico. Così egli dice che si potrebbero raggruppare intorno al tipo più antico e noto,

che ha per forma fondamentale la *Koninckella liasiana* Bouch., le seguenti specie: *Koninckella Bouchardi* Dav., *Leptaena gibbosula* Gemm., la *Leptaena* sp. di Parona (descritta in *Contributo allo studio della fauna liassica dell'Appennino centrale*, 1883, figurata in tav. IV, fig. 16), *Leptaena Meneghinii* Gemm. e *Koninckina Wahneri* n. s. Bittn.. Altro gruppo sarebbe quello che, avendo per tipo la *Leptaena* (*Koninckella*) *fornicata* Can., conterrebbe *Koninckina styriaca* Bittn., *Koninckina Eberhardi* Bittn., *Koninckina* (?) *Aquoniae* Par., *Koninckina* sp. aff. *Eberhardi* Bittn., in Geyer, *Koninckina* cfr. *Eberhardi* Bittn., in Parona, *Koninckina Pichleri* n. sp. Bittn., *Koninckina* (*Koninckodonta* n. subg.) *Fuggeri* n. sp. Bittn., e forse anche *Leptaena sicula* Gemm. Un altro gruppo, con ali debolmente sviluppate, ma facenti angoli acuti coi margini laterali, comprenderebbe le altre *Leptaena* sp. di Parona; infine un ultimo gruppo, ad ali sviluppate fortemente e con margine di chiusura molto esteso comprenderebbe *Leptaena* Paronai Can., *Koninckina austriaca* Bittn. e *Koninckina* (*Koninckodonta*) *Geyeri* n. sp. Bittn.

Questi 4 gruppi principali, cui potrebbonsi riferire la maggior parte delle Koninckinidi note, si potrebbero così rappresentare schematicamente:

I. Gruppo
- *Koninckella liasiana* Bouch.
- *Koninckella Bouchardi* Dav.
- *Leptaena gibbosula* Gemm.
- *Leptaena* sp. Par.
- *Leptaena Meneghinii* Gemm.
- *Koninckina Wahneri* Bittn.

II. Gruppo
- *Leptaena* (*Koninckella*) *fornicata* Can.
- *Koninckina styriaca* Bittn.
- *Koninckina Eberhardi* Bittn.
- *Koninckina* (?) *Aquoniae* Par.
- *Koninckina* sp. aff. *Eberhardi* Bittn., in Geyer.
- *Koninckina* cfr. *Eberhardi* Bittn., in Parona.
- *Koninckina Pichleri* Bittn.
- *Koninckina* (*Koninckodonta*) *Fuggeri* Bittn.
- *Leptaena sicula* Gemm.

III. Gruppo — *Leptaena* sp. di Parona.

IV. Gruppo { *Leptaena Paronai* Can.
Koninckina austriaca Bittn.
Koninckina (*Koninckodonta*) *Geyeri* Bittn.

Rimarrebbe così incerto l'aggruppamento di poche forme, come la grande *Leptaena Davidsoni* Desl., la *L. Choffati* Gemm. e la *L. Moorei* Dav., ma certo anch'esse sono Koninckinidi. Appartenenti pure alle Koninckinidi indubbiamente sono *Amphiclinodonta liasina* Bittn. e *Koninckella rostrata* Dav. Secondo Bittner resterebbe in ogni modo incerta la collocazione di *Leptaena* (?) *apenninica* Can.

Passando alla parte descrittiva il Bittner dà i caretteri delle 4 nuove specie già ricordate : la *Koninckina Pichleri* Bittn. e la *K. Wahneri* Bittn., ambedue provenienti dal giogo di Sonnwend ; la *K.* (*Koninckodonta*) *Fuggeri* Bittn. e la *K.* (*Koninckodonta*) *Geyeri* Bittn. di Schafberg, presso Ischl.

In un più recente lavoro di A. Philippson e G. Steinmann, *Ueber das Auftreten von Lias in Epirus* (Zeitschrift, XLVI, 1894, pag. 121) vien data una ben compendiata e particolareggiata descrizione della *Koninckina Geyeri* Bittn., con dati raccolti da osservazioni su esemplari provenienti da terreni liassici dell'Epiro.

Si ha in questi anni un buon lavoro di E. Böse, che cerca in *Ueber das Verhältniss von Koninckina Suess zu Koninckella M. C.* (Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellschaft, Jahrg. 1896) di mettere in evidenza i caratteri differenziali dei due generi, consistenti, secondo l'A. principalmente nella presenza in *Koninckella* e nell'assenza in *Koninckina* di un'area doppia ben distinta. Però il Böse, in seguito ad accurate e ben condotte osservazioni, è riuscito, con tagli longitudinali in esemplari di diverse *Konickinae*, a riscontrare in esse, presso l'apice, un ingrossamento che starebbe a rappresentarci un'area modificata e atrofizzata, non visibile dall'esterno; cioè, essendo le due valve molto ripiegate nel punto di chiusura, le due aree ricadono l'una sull'altra e perciò non sono visibili esternamente. Le conclusioni di Böse sono simili a quelle già esposte dal Bittner nell'ultima parte della sua nota *Neue Koninckiniden des alpinen Lias*, 1893, cioè tanto l'uno che l'altro ammettono che con l'estendersi del genere *Koninckina* Suess, il genere *Koninchella* M. C. perda molto del suo valore e possa anche non

esser più mantenibile, poichè le *Koninckellae* caratteristiche, quelle cioè ad area doppia libera, sono ben poche e rare forme. In ogni modo *Konickella* è da mantenersi come subgenere.

L'anno dopo il Böse descriveva una nuova specie, l'*Amphiclinodonta Bittneri* Böse (Palaeontographica, vol. XLIV, 1897, pag. 223, Tav. IV) proveniente dal Fagstein.

In una memoria del Bittner, *Ueber zwei neue Brachiopoden aus dem Lias und der Gosaukreide von Salzburg* (Separat Abdruch aus dem Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1898, 48 Band, 1 Heft), troviamo descritta un'altra specie nuova: la *Koninckodonta Kastneri* Bittn., proveniente dal Lias delle Alpi calcaree di Salisburgo.

Ho creduto di dover premettere questo breve sguardo sulla, dirò così, storia del gruppo delle Koninckinidi liassiche che, come abbiamo visto, confuse dapprima e ritenute anzi vere e proprie Leptenidi, vennero di poi a formare un gruppo ben distinto, una famiglia ricca di almeno tre generi e di alcuni subgeneri. Nella parte seguente descriverò la collezione di Koninckinidi del Lias medio dell'Appennino centrale che è a mia disposizione e lo farò in base alle osservazioni da me compiute il più accuratamente possibile e ai dati fornitimi dai vari autori consultati.

II.

Come già dissi in principio di queste mie note, gli esemplari esaminati sono 16. Essi erano stati già raggruppati in cinque gruppi, coi numeri progressivi 761-765 inclusivi. Il numero 761 comprende 8 esemplari, il N.° 762 ne comprende 5, il 763, il 764 e il 765 constano ciascheduno di un solo esemplare. Gli 8 esemplari riuniti nel N. 761 sembrano potersi assegnare a 3 e anche a 4 forme differenti e i 5 del 762 a 2 forme distinte.

La collezione fu già nel 1895 inviata dal prof. Canavari al prof. Bittner, acciocchè egli, che, come vedemmo, tanto si è occupato delle Koninckinidi, esprimesse il suo parere sulle forme qui raccolte, provenienti dall'Appennino centrale. In una lettera di risposta del Bittner, in data 23 aprile 1895, questi dichiarava che le forme della collezione inviatagli dal prof. Canavari non erano certo da riunirsi con alcune delle specie descritte, pur non essendone facile la separazione.

Tutte le forme contenute nella collezione possono riferirsi a due dei gruppi fondamentali di Koninckinidi, già dal Bittner istituiti nel lavoro *Neue Koninckiniden des alpinen Lias*, 1893, e cioè al gruppo di tipo arro-

tondato (*stumpfen*) che ha per forma caratteristica la *Koninckella fornicata* Can. ed al gruppo di tipo con ali fortemente sviluppate, che ha per forma caratteristica la *Koninckina Geyeri* Bittn.

Tenendo conto dei gruppi di Bittner, ho dunque notate le seguenti specie:

I. Gruppo (forma tondeggiante, tipo K. *fornicata* Can.)	1. *Koninckella Canavarii* n. f. 2. *Koninckina* cfr. *Aquoniae* Par. 3. *Koninckina convexa* n. f. 4. *Koninckina Eberhardi* (?) Bittn. 5. *Koninckina intermedia* n. f.
IV. Gruppo (ali assai sviluppate, tipo *K. Geyeri* Bittn.)	6. *Koninckina* cfr. *Geyeri* Bittn.

1. Koninckella Canavarii n. f.

Lunghezza	mm.	10 — 12
Larghezza	»	11 — 13, 5
Spessezza	»	3, 5 — 4

(Tav. IV [I], fig. 1a, 1b, 1c.)

Conchiglia orbiculare, inequivalve, quasi totalmente sprovvista di ali, lievemente più larga che lunga. Grande valva uniformemente convessa, con la curvatura massima corrispondente alla metà della lunghezza totale. Apice acuminato, lievemente ricurvo, troncato da un piccolo foro, non ben conservato. Piccola valva fortemente concava nella regione centrale, assai più pianeggiante verso i lembi laterali e lievemente convessa nella regione delle piccole ali.

In uno degli esemplari, che consta della parte interna di una piccola valva, aderente per la parte esterna alla roccia, si nota una lista abbracciante finamente denticolata, che, colla convessità rivolta all'esterno, percorre lungo il margine, tutta la conchiglia e che presumibilmente dovrà essere opposta, ad una lista similmente formata, esistente nella opposta grande valva, sì da formare un incastro che si estenda all'ingiro, per tutta l'ampiezza della conchiglia.

Margine cardinale rettilineo, assai breve, largo circa ½ della massima larghezza della conchiglia. Area duplice, assai ristretta, con un piccolo pseudodeltidio sporgente, non molto ben conservato. Commissura delle valve con una leggera inflessione nella regione frontale, con la convessità rivolta verso la grande valva. Osservando con una lente, anche a mediocre ingrandimento, la superficie della grande valva vi si nota una sottile punteggiatura, particolarmente fitta verso la regione apicale e in ogni modo assai più minuta che non nella vicina *K. fornicata* Can.

Di caratteri interni sono visibili nella piccola valva isolata, oltre la lista abbracciante di cui ho già detto sopra, due solchi che si partono dall'apice divergendo e in mezzo ad essi, pure partente dall'apice, un rilievo a forma di carena che segue esattamente la linea mediana della conchiglia.

La forma si avvicina moltissimo a specie già note, quali la *K. fornicata* Can., da cui si differenzia per il minor sviluppo delle ali od orecchiette, per la uniforme e meno pronunziata convessità della grande valva, per la minor estensione del margine cardinale, per la differente forma del margine frontale, che, decisamente convesso nella *K. fornicata* Can., è rettilineo ed anzi lievemente concavo nella forma presente e finalmente per le maggiori dimensioni. È pure vicinissima, per una gran parte dei suoi caratteri, alla *Koninckina Eberhardi* Bittn. ed alla *K. styriaca* Bittn., ma da queste si allontana pel fatto che, mentre le specie di Bittner hanno struttura grossolanamente fibrosa, la nuova forma è evidentemente punteggiata.

Gli esemplari sono tre ed uno, il più piccolo (N.° 763), assai ben conservato e completo, mentre gli altri due sono due valve isolate e cioè l'esterno di una grande valva (761, 6) e l'interno di una piccola (765). È stato figurato solo il N.° 765. Tutti e tre provengono dal Lias medio dell'Appennino centrale presso Narni.

2. **Koninkina cfr. Aquoniae** Par.

Lunghezza . . .	mm.	14 — 16
Larghezza	»	15 — 17
Spessezza	»	4 — 5

(Tav. IV [I], fig. 2.)

Sono questi quattro esemplari nella forma generale molto simili alla specie precedentemente descritta, ma assai distanti da quella per le loro dimensioni molto maggiori.

Il contorno della conchiglia è pressochè circolare, essendo essa lievemente più larga che lunga e con piccolissime ali. La grande valva è come nella specie vicinissima di PARONA molto rigonfia, con la massima convessità circa ad un terzo della lunghezza totale, ma l'apice è in questa forma assai meno robusto e sporgente che non nella *Koninckina Aquoniae* PAR. Il margine cardinale è breve e rettilineo. L'area, non ben definita, è assai visibile solo in un esemplare (761, 4) che forse è il meglio conservato, quantunque tutti sieno assai decorticati. Nel detto esemplare si notano sulla piccola valva concava delle sottili strie radiali e altre strie concentriche (zone di accrescimento) assai ben conservate e visibili anche ad occhio nudo. La struttura della conchiglia non è ben determinabile. È questa forma certo vicinissima alla forma di Gozzano, ma non ho creduto dovervela riunire per il disuguale rapporto fra la lunghezza e la larghezza e per la differente forma dell'apice.

Dei quattro esemplari, tutti parzialmente frantumati, 3 sono completi (761, 2, 4, 5) ed uno consta di una grande valva isolata (761, 1). Fu figurato il N.° 761, 4. Tutti prevengono da Narni (Appennino centrale) e sono del Lias medio.

3. **Koninkina convexa** n. f.

Lunghezza	. . . .	mm.	6 — 8
Larghezza	. . . .	»	8 — 11
Spessezza	. . . .	»	2 — 3

(Tav. IV. [I], fig. 3, 4a, 4b.)

Contorno della conchiglia trasversalmente ovale con valve assai più larghe che lunghe, provviste di ali. Grande valva fortemente convessa con la massima curvatura, lungo la linea mediana, ad $\frac{1}{3}$ circa della massima lunghezza. Apice acuminato, ricurvo, avente nella sommità un piccolissimo foro circolare. Piccola valva molto concava nel centro, ove la maggiore concavità assume la forma di un triangolo isoscele ad angoli smussati. Verso i lati la curvatura diminuisce sensibilmente, similmente a ciò che succede per l'opposta convessità della grande valva, cosicchè lo spazio che era riservato all'animale è straordinariamente ridotto. Le ali sono discretamente sviluppate e un po' concave dal lato della grande valva. Nella regione delle ali e per una sottile zona lungo l'intiero margine la conchiglia è trasparente. Nell'esemplare più piccolo si scorgono per trasparenza i due coni spirali. Il margine cardinale è rettilineo un po' più esteso di $\frac{1}{2}$ della massima lar-

ghezza della conchiglia. Pseudodeltidio saliente, ben conservato. Visibile concavità del margine frontale. La superficie, osservata con una lente, si dimostra a struttura fibrosa.

Questa forma ho ritenuto doverla separare dalla vicina *K. cfr. Eberhardi* BITTN., in PARONA, di Gozzano, oltre che per le minori dimensioni, per la molto maggiore convessità della grande valva, per il margine cardinale rettilineo, invece che arcuato; somiglia assai anche alla *K. Eberhardi* BITTN., ma se ne distingue per le ali più sviluppate e per il differente rapporto nelle misure della lunghezza e della larghezza.

I due esemplari (761, 3,7) sono completi e discretamente conservati. Provengono dal Lias medio di Narni (Appennino centrale). Ambedue sono stati figurati.

4. Koninckina Eberhardi (?) BITTN.

Lunghezza	. . . .	mm.	8
Larghezza	. . . .	»	9,5
Spessezza	. . . .	»	2

(Tav. IV [I], fig. 5, 6.)

Molto verisimilmente questi due esemplari, per uno dei quali lo studio non può essere che molto incompleto, constando esso di una grande valva molto decorticata e smussata, appartengono alla specie già nota di BITTNER. I rapporti delle misure coincidono con quelli dati dal BITTNER. L'aspetto della conchiglia poco curvo, quasi a forma di squamma, il contorno elittico avvicinantesi alla forma circolare, poco più largo che lungo, giustificano la mia determinazione. Gli altri caratteri inoltre che coincidono sono i seguenti: l'apice poco ricurvo e quasi affatto sporgente sul margine di chiusura; la grande valva poco convessa e la piccola poco concava; le ali poco sviluppate, ma specialmente visibili dal lato della piccola valva; il grande orlo traslucido nella regione delle ali, che si continua in una stretta zona trasparente lungo tutto il margine della conchiglia. La struttura conchigliare non è ben determinabile. Sulla superficie della grande valva sono visibilissime delle pieghe di accrescimento concentriche, più manifeste in prossimità della regione apicale. Il margine cardinale è assai esteso, avendo la lunghezza di $^2/_3$ della massima larghezza della conchiglia. L'area è ristretta, allungata, munita di uno pseudodeltidio non ben definito.

I due esemplari (762,b), l'uno completo, ma decorticato e l'altro, una

grande valva assai mal conservata, sono del Lias medio di Narni (Appennino centrale). Ambedue sono raffigurate nella tavola.

5. Koninckina intermedia n. f.

Lunghezza	mm.	8, 5
Larghezza	»	10
Spessezza	»	3, 5

(Tav. IV [I], fig. 7a, 7b, 7c.)

Molto simile alla precedente, se ne differenzia per il contorno più esteso trasversalmente, quasi subrettangolare, e per la maggiore curvatura della conchiglia. La grande valva è assai più convessa, presentando una curvatura uniforme, con il massimo corrispondente ad ½ circa della lunghezza totale sulla linea mediana. L'apice è anche qui poco ricurvo e poco sporgente sul margine cardinale.

La piccola valva, assai mal conservata, è fortemente concava; le ali sono più pronunciate che non nella *Koninckina Eberhardi* Bittn. e diritte, formanti angoli ottusi coi margini laterali; la maggior grandezza delle ali determina una maggiore estensione del margine di chiusura. Forse, per questo ultimo carattere, la specie in discorso si avvicina, ancor più che alla *K. Eberhardi* Bittn., alla *K.* sp. aff. *Eberhardi* Bittn., in Geyer, di Hierlatz, dalla quale si differenzia per le maggiori dimensioni e per la maggiore curvatura. Il margine cardinale è perfettamente rettilineo ed assai esteso, essendo largo ben 8 mm., mentre la larghezza totale della conchiglia non è che di mm. 10. L'area ristretta mostra un visibilissimo e sporgente pseudodeltidio. Il margine frontale è lievemente convesso, quasi rettilineo.

Se l'unico esemplare (764) di questa forma non fosse così mal conservato, si potrebbero forse conoscere altre particolarità ed altri caratteri, per illustrarne più ampiamente la specie; invece, pel cattivo stato dell'esemplare, essi sfuggono ad una osservazione ed a uno studio anche molto accurati. La struttura è fibrosa. Niente si sa dei caratteri interni.

Questa forma è dunque vicinissima alla *Koninckina Eberhardi* Bittn. ed alla *Koninckina* sp. aff. *Eberhardi* Bittn., in Geyer, ma, per alcuni suoi caratteri peculiari, parmi non possa in alcun modo riferirsi alle specie già note.

L'esemplare esaminato è del Lias medio dell'Appennino centrale, presso Narni.

6. Koninkina cfr. Geyeri Bittn.

Lunghezza	. . . . .	mm.	7 — 12
Larghezza	. . . . .	»	8, 5 — 14
Spessezza	. . . . .	»	2 — 4, 5

(Tav. IV [I], fig. 8a, 8b, 8c, 9.)

Questa è, fra tutte le forme di cui ho fatto parola, quella che più si allontana da *Koninckella fornicata* Can. Infatti il suo aspetto esteriore differisce moltissimo da quello di tutte le altre forme precedentemente descritte, per la presenza di due grandi ali, od orecchiette, molto ben sviluppate: questa forma è dunque decisamente alata e come tale è da riportarsi al IV gruppo istituito da Bittner (*Neue Koninckiniden des alpinen Lias*, 1893) e che ha per forma tipica la *Koninckina Geyeri* Bittn.

La forma della conchiglia è subrettangolare; è cioè quella di un rettangolo lievemente allungato trasversalmente e con gli angoli che i margini laterali fanno con quello frontale smussati ed assai arrotondati. La conchiglia ha valve del tutto disuguali e, come già dissi, provviste di ali ben sviluppate.

La grande valva è molto convessa ed ha la massima curvatura ad ¼ circa della totale lunghezza conchigliare, lungo la linea mediana. La curvatura della conchiglia è però minore che non in *Koninckina Geyeri* Bittn. L'apice, non molto acuminato, è fortemente ricurvo e troncato da un foro rotondo, visibilissimo nell'esemplare più grande. La piccola valva è profondamente concava, ma si avvia ad un aspetto pianeggiante verso i margini e le ali ed anzi, in un esemplare che è molto ben conservato, queste ultime si mostrano decisamente concave dalla parte della grande valva. Gli angoli che le ali formano con i margini laterali sono ottusi. Il margine cardinale è rettilineo non estendentesi per tutta la lunghezza delle ali; la sua lunghezza è circa la metà della larghezza massima della conchiglia. L'area, non molto ampia, mostra nettamente uno pseudodeltidio sporgente.

Di caratteri interni sono visibili, nell'esemplare ben conservato, dei rami venosi che, partendo paralleli dall'apice della grande valva, divergono a circa ½ della lunghezza totale della conchiglia: il ramo che continua lungo la linea mediana si conserva visibilissimo sin quasi al margine frontale, gli altri divergenti si estinguono assai prima.

Osservato poi il medesimo esemplare per trasparenza, mostra chiaramente visibili i coni spirali dei sostegni delle braccia.

Le osservazioni precedenti si possono fare benissimo ad occhio nudo, ma ad un più accurato esame della conchiglia, anche con l'ausilio di una lente di mediocre ingrandimento, essa ci appare nella zona dei margini laterali provvista di numerosi e fitti forellini circolari disposti, non molto regolarmente però, su linee parallele, visibili per trasparenza da ambedue le parti della conchiglia. Di detti forellini la cui presenza si può notare anche ad occhio nudo, se ne arrivano a contare da 6 a 8 per mm^2.

La specie in discorso senza dubbio si avvicina molto alla *Koninckina Geyeri* Bittn, ma ne differisce, oltre che per una minore curvatura e per l'apice più piccolo, principalmente per la punteggiatura del guscio: la forma di Bittner infatti è grossolanamente fibrosa.

Gli esemplari da me esaminati sono quattro: uno completo molto ben conservato (761, 8) e sul quale è stato possibile di fare la maggior parte delle suesposte osservazioni; gli altri (762,a) sono due completi, il più grande e il più piccolo dei 4, discretamente conservati, ed il terzo è un frammento di grande valva, cui manca la parte apicale.

Tutti prevengono dal Lias medio dell'Appennino centrale, presso Narni.

Sono stati figurari il più grande esemplare dei tre compresi sotto il N.° 762, a e il N.° 761, 8.

Dall' Istituto geologico della R. Università.

Pisa, Novembre 1917.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV [I].

Fig. 1a-c — *Koninckella Canavarii* n. f.: 1a, interno di piccola valva (N.º 765), — 1b, la stessa vista di fianco, — 1c, la stessa vista posteriormente.

» 2. — *Koninckina* cfr. *Aquoniae* PAR.: lato concavo (N.º 761,4).

» 3. — *Koninckina convexa* n. f.: lato convesso (N.º 761, 3).

» 4a-b. — *Koninckina convexa* n. f.: 4a, lato concavo (N.º 761, 7), — 4b, la stessa vista posteriormente.

» 5. — *Koninckina Eberhardi* (?) BITTN.: interno di grande valva (N.º 762, a).

» 6. — *Koninckina Eberhardi* (?) BITTN.: lato convesso (N.º 762 b).

» 7a-c. — *Koninckina intermedia* n. f.: 7a, lato concavo (N.º 764), — 7b, la stessa, lato convesso, — 7c, la stessa vista di fianco.

» 8a-c. — *Koninckina* cfr. *Geyeri* BITTN.: 8a, lato concavo (N.º 762, b), — 8b, la stessa vista di fianco, — 8c, la stessa vista posteriormente.

» 9. — *Koninckina* cfr. *Geyeri* BITTN.: lato convesso (N.º 761, 8).

ISTITUTO DI FISIOLOGIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PISA
DIRETTO DAL PROF. V. ADUCCO.

DOTT. G. BUGLIA

Sulla tossicità degli estratti acquosi del corpo delle giovani anguille ancora trasparenti (cieche).[1]

(Tav. V-VI [I-II]).

I.

Con esperimenti precedenti[2]) dimostrai che l'estratto acquoso del corpo di *cieche* ha, sul sangue di altri animali, azione emolitica analoga a quella del siero del sangue di anguilla. Contemporaneamente dimostrai che l'estratto acquoso di cute di anguilla e il liquido *filante* secreto esternamente da *cieche* o da anguille, allorchè questi animali si rinchiudono in un piccolo recipiente ripieno di acqua, hanno azione analoga a quella dell'estratto di *cieche*. Cosicchè conclusi essere probabile che l'azione emolitica del siero di sangue di anguilla sia dovuta a sostanze affini a quelle, che conferiscono l'azione emolitica all'estratto del corpo di *cieche*, alla cute di anguilla e al liquido *filante* secreto dalle *cieche* e dalle anguille.

Continuando in questo ordine di ricerche, ho studiato l'azione tossica generale dell'estratto acquoso del corpo di *cieche*, parallelamente all'azione tossica generale dell'estratto acquoso della cute di anguilla e del liquido *filante* che si ottiene conservando anguille e *cieche* in condizioni asfittiche.

---

[1]) Le presenti ricerche, portate a termine recentemente, erano state già iniziate, per consiglio del Prof. V. Aducco, sino dal 1915, epoca in cui l'A. venne chiamato a prestar servizio militare.

[2]) G. BUGLIA. *Sull'azione tossica che gli estratti acquosi del corpo delle giovani anguille ancora trasparenti* (cieche) *esercitano sul sangue*. Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat. Memorie Vol. XXXI e Arch. ital. de Biol. 1919.

Feci gli esperimenti sulla rana, sul coniglio e sul cane, preparando gli estratti acquosi e il liquido *filante*, nel modo che già accennai negli esperimenti sul sangue.

II.

1. Azione tossica dell'estratto acquoso del corpo di cieche.

a) *Esperimenti sulle rane.*

Usai rane temporarie ed esculente, del peso medio di 20-25 gr.

L'estratto acquoso del corpo di *cieche* veniva preparato tritando nel mortaio un certo numero di *cieche* ed aggiungendo alla poltiglia tanti cc. di soluzione fisiologica (Nacl 0,75 %) quante *cieche* erano state tritate. L'estratto così preparato era filtrato su amianto e iniettato nel sacco linfatico e nella cavità del celoma delle rane in quantità variabile, da un minimo di cc. 0.2 ad un massimo di cc. 2, il che corrisponde a circa gr. 0. 004 e gr. 0. 04 per ogni gr. di rana, considerando che il peso medio di una *cieca* è di gr. 0. 4.

Nei numerosi esperimenti fatti ottenni i seguenti risultati:

Con le dosi più piccole (cc. 0,2 di estratto), alle volte gli animali presentavano paresi e paralisi, specialmente agli arti posteriori, però ben presto questi fenomeni scomparivano e l'animale ritornava perfettamente allo stato normale; altre volte, invece, l'iniezione non produceva alcun effetto.

Con le dosi medie (cc. 0,5 di estratto), l'animale, dapprima, presentava diminuzione della sensibilità agli stimoli meccanici ed elettrici; messo in posizione supina rimaneva, per un tempo più o meno lungo, immobile in atteggiamento catatonico, però, se stimolato, si risvegliava riuscendo a raddrizzarsi con qualche stento. Ma dopo circa 12 ore la sensibilità era quasi completamente scomparsa (qualche volta soltanto persisteva una lieve sensibilità corneale), i movimenti iodei erano arrestati, la pupilla leggermente dilatata; si osservava un leggero grado di esoftalmo, e infine, l'animale cadeva in una specie di letargo che simulava la morte: il corpo diventava flaccido. Durante questo periodo di morte apparente, aprendo il torace, si vedeva il cuore pulsare ancora, ma assai debolmente e con una frequenza minore della normale. In alcuni casi, però si è potuto constatare che la sensibilità lentamente ricompariva, prima agli arti superiori, eppoi al restante del corpo: l'animale eseguiva movimenti iodei, messo in posizione supina riesciva a raddrizzarsi e riacquistava a poco a poco la sua

vivacità. Ma il più delle volte lo stato di morte apparente, durante il quale l'unica manifestazione vitale era la persistenza di deboli e rade pulsazioni cardiache, durava un lungo tempo, eppoi l'animale finiva col morire, senza aver manifestato alcun miglioramento della sensibilità e della motilità. In questi casi la morte avveniva 40-50 ore circa dopo l'iniezione.

Con le dosi più elevate (cc. 1-2 di estratto), i fenomeni sopradescritti comparivano in un tempo più breve (1 ora circa) e si manifestavano assai più accentuati. La morte avveniva circa 6 ore dopo l'iniezione. Subito dopo morte il corpo era flaccido, ma in seguito, anche lasciato in ambiente umido, diventava come mummificato. Frequentemente si osservavano estese ecchimosi agli arti posteriori e qualche volta anche all'addome e al torace.

Da questi esperimenti è dunque risultato che i principali fenomeni, che si osservano nelle rane in seguito ad avvelenamento con estratto di *cieche*, consistono essenzialmente in fenomeni di paresi e paralisi ai quali segue la morte in un tempo relativamente lungo. La dose minima letale corrisponde a gr. 0,01 circa di *cieche* per gr. di rana.

Eguali risultati ottenni preparando gli estratti da diversi segmenti del corpo delle *cieche*, ossia, estratti ottenuti triturando la parte anteriore del corpo (testa), o la parte mediana, o la porzione caudale.

Feci poi alcune prove riscaldando l'estratto a varie temperature e iniettandolo in quantità di 1-2 cc. per rana. Da queste prove risultò che l'estratto perde la sua tossicità lasciandolo a 50° C., o più, per un'ora; lasciato per egual tempo, alla temperatura di 40° C. produce la morte dell' animale in circa 70 ore, ossia in un tempo assai più lungo di quello che era necessario per la stessa quantità di estratto non riscaldato.

Un fatto analogo risultò dagli esperimenti sull'azione tossica dell'estratto di *cieche* sul sangue[1]): anche allora constatai che il riscaldamento a 55° C, circa, ne aboliva l'azione emolitica. Ciò dimostra evidentemente che la sostanza, o le sostanze tossiche contenute nell'estratto di *cieche*, sono sostanze termolabili.

b) Esperimenti sui conigli

L'estratto acquoso del corpo di *cieche*, preparato triturando nel mortaio un certo numero di *cieche* e aggiungendo alla poltiglia un numero di cc. di soluzione

---

[1]) G. Buglia l. c.

fisiologica (Nacl 0,9 %) doppio del numero delle *cieche* che erano state tritate, veniva iniettato nella cavità peritoneale dei conigli.

Appena fatta l'iniezione, gli animali venivano tolti dall'apparecchio di contenzione e lasciati liberi.

Esperimento 1.° Coniglio di gr. 950. Iniezione di 5 cc. di estratto..
(= gr. 1 di *cieche* per kgr. di coniglio);
(= n. 2½ (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1'	Numero respirazioni al 1'	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	210	72	39.2	
1.20'	220	64	39.2	Sensibilità normale. Pupilla invariata. Cammino normale.
5	200	80	38.6	Id.
24	192	64	39	Id. L'animale mangia e sta bene.
48	200	70	39.5	Id.

Esperimento 2.° Coniglio di gr. 900. Iniezione di 10 cc. di estratto idem precedente.

(= gr. 2. 2 di *cieche* per kgr. di coniglio);
(= n.° 5½ (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	180	125	39.6	
45′	210	102	38.6	
1.30′	216	72	37.9	Sensibilità arti posteriori leggermente diminuita.
4	210	64	36.9	Id. L'animale urina.
6	216	64	36 9	Pulsazioni cardiache indebolite. Pupilla leggermente dilatata. Nella deambulazione gli arti compiono il movimento del «passo».
7.30′	200	72	37.5	Id. L'animale defeca
8.45′	180	80	37.7	L'animale emette feci sanguinolenti.
12	?	62	35.7	Pulsazioni debolissime aritmiche. Respiro prevalentemente addominale. Sensibilità molto diminuita: persiste il riflesso corneale. Comprimendo le zampe posteriori, l'animale emette gridi e cammina barcollando. Messo di fianco o supino vi rimane immobile.
13	?	60	35	Paralisi treno posteriore. Cornea sensibile; pupilla leggermente dilatata.
24	—	—	—	Si trova il corpo dell'animale in rigidità cadaverica. All'autopsia nulla di anormale; soltanto si osserva una piccola quantità di liquido nell'addome. Il sangue del cuore è liquido con qualche coagulo; lasciato a sè dopo ½ ora è completamente coaugulato. Non si osserva emolisi.

Esperimento 3.° Coniglio di gr. 950. Iniezione di 10 cc. di estratto idem precedente.

(= gr. 2,1 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 5 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	200	82	39.9	
15′	200	80	38.1	Tremori intermittenti agli arti posteriori. Toccato, l'animale dà scosse.
1	210	68	38	L'animale defeca. Si regge a stento sugli arti; persiste la sensibilità dolorifica.
2	—	—	—	Vivacità dell'animale assai diminuita. Lasciato a sè si adagia sul ventre tenendo gli arti posteriori distesi.
3	—	100	37.5	L'animale urina. Lieve paresi agli arti posteriori ; nella deambulazione gli arti compiono movimenti del « passo ».
6	—	—	36.9	Paresi e semiparalisi arti posteriori ; L'animale defeca ed emette gridi.
15	—	—	—	Si trova il corpo dell'animale in rigidità cadaverica. Liquido nella cavità addominale ; intestino leggermente iperemico ; cuore in sistole ripieno di sangue con grossi coaguli.

Esperimento 4.° Coniglio di gr. 950. Iniezione di 10 cc. di estratto idem precedente.

(= gr. 2, 1 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 5 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	212	92	39.6	
2.20′	208	84	36.2	Vivacità diminuita. La deambulazione avviene con movimenti del « passo ».
4.20′	200	80	35.9	Id. Pupilla leggermente ristretta. L'animale urina.
6.50′	?	70	37.4	Id.
10.30	?	80	39	Id. Pulsazioni cardiache debolissime. Persiste sensibilità.
20	200	72	39	L'animale defeca e urina. Deambulazione normale.
30	—	—	—	Si trova l'animale morto. All'autopsia, nulla di anormale. Coaguli nel cuore ; raccolto il sangue, coagula spontaneamente dopo pochi minuti. Non si osserva emolisi.

Esperimento 5.° Coniglio di gr. 1120. Iniezione di 30 cc. di estratto idem precedente.

(= gr. 5, 3 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 13 ½ (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache a 1′	Numero respirazion al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	220	124	39.6	
1.45′	220	120	37.5	Vivacità diminuità. La deambulazione avviene con i movimenti del « passo ».
4	180	120	36.9	Diminuzione sensibilità arti posteriori. Cammino difficoltato.
8.30′	?	100	36.1	Id. Pulsazioni debolissime. Pupilla dilatata.
12	?	120	35.4	Id. Id. L'animale è alquanto depresso : occhi socchiusi e capo appoggiato lateralmente al suolo. Deambulazione incerta. Sensibilità agli arti quasi completamente scomparsa.
12.30′	?	44	35	Respirazione difficoltosa; pupilla dilatata ; cornea sensibile; paresi e paralisi degli arti. Stimolato non reagisce e rimane disteso su di un fianco. Emette feci semiliquide.
13	—	—	—	L'animale muore compiendo qualche movimento di boccheggiamento e lievi contrazioni agli arti. L'intestino è leggermente iperemico. Cuore in diastole contenente sangue liquido. Il sangue raccolto in bicchiere coagula in 3 minuti primi ; dopo 12 ore ha formato abbondante siero. Non si osserva emolisi.

I fatti più salienti, che risultano da questi esperimenti, consistono nei fenomeni di paresi e paralisi, che più o meno tardivamente, colpiscono l'animale; nell'abbassamento della temperatura corporea, e nella congestione viscerale che si osserva all'autopsia. La morte avviene entro un periodo di tempo variabile dalle 12 alle 24 ore.

Inoltre si è trovato che, frequentemente, l'animale emette feci e urina (qualche volta sanguinolenti) e che la pupilla subisce una lieve dilatazione. Un altro fatto da rilevarsi è poi quello del sangue che, raccolto direttamente dal cuore, dopo la morte dell'animale, coagula spontaneamente in breve tempo, senza presentare caratteri emolitici. Notevoli e costanti, modificazioni nella frequenza degli atti respiratori e delle pulsazioni cardiache, non si sono osservate. Come dose minima letale si può considerare quella corrispondente a circa. gr. 2 di *cieche* (ossia 5 *cieche*), per kgr. di coniglio. A questa dose l'abbassamento della temperatura corporea non va progressivamente diminuendo come per le dosi ad essa superiori (v. esp. 5), ma dopo un forte abbassamento, gradatamente si rialza per poi di nuovo diminuire coll'approssimarsi della morte dell'animale (v. esp. 2 e 4).

Per stabilire un confronto cogli esperimenti fatti colle rane. volli vedere anche sui conigli, l'effetto prodotto dall'estratto di *cieche* dopo averlo riscaldato. I resultati di questi esperimenti, dei quali ne riporto soltanto alcuni, hanno dimostrato che, conservando per ½ ora l' estratto di *cieche* alla temperatura di 100° C, l' azione tossica dell' estratto scompare totalmente; conservandolo invece, a temperature inferiori, la tossicità diminuisce ed allora per ottenere un effetto eguale a quello della dose minima letale dell' estratto non riscaldato (10 cc. circa per kgr. d'animale), occorre iniettarne una quantità maggiore.

Esperimento 6.° Coniglio di gr. 1130. Iniezione di 30 cc. di estratto, idem precedente, riscaldato a bagno-maria (acqua bollente) per 30'.

(= gr. di *cieche* 5,3 per kgr. di coniglio);

(= n.° 13 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1'	Numero respirazioni al 1'	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	208	84	38.7	
4	192	84	38.6	
7	200	86	38.6	Nessun fatto degno di nota.
13.40'	188	100	39.2	Id.
21	160	100	38.3	Id.
48	204	95	38.5	L'animale sta benissimo.

Esperimento 7.° Coniglio di gr. 1060. Iniezione di 30 cc. di estratto, idem precedente, riscaldato a 70° C. per ½ ora.

(= gr. 5, 5 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 14 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1'	Numero respirazioni al 1'	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	160	104	38.7	
2.10'	220	100	38.2	L'animale non presenta alcun fatto degno di nota.
5.30'	232	94	38	Id.
10	200	84	38.3	Id.
21	—	—	—	Si trova l'animale morto. Liquido nella cavità addominale; intestino iperemico. Coaguli sanguigni nel cuore: il sangue raccolto coagula dopo pochi minuti. Non si osserva emolisi.

Esperimento 8.° Coniglio di gr. 1020. Iniezione di 20 cc. di estratto, idem precedente riscaldato a 70° C. per ½ ora.

(= gr. 3, 9 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 9 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	180	104	38.2	
1.50′	200	56	37.5	
5.20′	196	64	37.3	
9.50′	132	36	35.8	Le pulsazioni cardiache s no debolissime. Paresi e paralisi del treno posteriore.
10.30′	—	—	—	L'animale sta disteso su di un fianco. Presenta scosse convulsive. Toccato compie il movimento di «maneggio».
11	152	36	34.2	Persiste sensibilità corneale. Pupilla dilatata.
13.30′	—	—	—	Si trova l'animale morto in rigidità cadaverica. Liquido nella cavità addominale; intestino iperemico. Cuore in diastole con grossi coaguli. Il sangue raccolto, coagula dopo 12 minuti. Non si osserva emolisi.

Esperimento 9.° Coniglio di gr. 940. Iniezione di 10 cc. di estratto, idem precedente, riscaldato a 70° C. per ½ ora.

(= gr. 2, 1 di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 5 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	200	120	38	
2.40′	200	120	38.3	
4.45′	196	104	37.8	Nessun fatto degno di nota.
6.50′	200	108	37.8	Id.
10	200	108	37.8	Id.
14	160	112	38	Id.
21	166	120	37.7	Id.
48 (circa)	—	—	—	L'animale sta bene.

Esperimento 10. Coniglio di gr. 1030. Iniezione di 10 cc. di estratto, idem precedente riscaldato a 70° C. per ½ ora.

(= gr. 2 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

(= n.° 5 (circa) di *cieche* per kgr. di coniglio);

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni a 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	212	160	37.8	
2.40′	220	72	35.3	
4.45′	220	72	35.3	L'animale presenta lievi tremori. Pulsazioni cardiache deboli. Pupilla dilatata.
6.45′	220	76	36	Id.
10.45′	200	84	38	Id. L'animale è meno depresso.
24	200	160	38·2	L'animale è in condizioni normali.

Anche sui conigli, dunque, come sulle rane, l'estratto di *cieche* sottoposto all'azione del calore perde la sua tossicità.

c) Esperimenti sui cani.

Con questi esperimenti ho studiato l'azione dell'estratto di *cieche* per via endovenosa, sulla pressione del sangue e sulla respirazione.

Esperimento 1.° Cane ♀ di kgr. 8. Iniezione, nella vena femorale destra, di cc. 5 di estratto ottenuto tritando gr. 5 di *cieche* (=n.° 12 *cieche*), e aggiungendo alla poltiglia cc. 100 di soluz. fisiol. (Nacl 0,9 %).

Quantità di *cieche* in gr. contenuta nell'estratto iniettato, 0. 25.

Durata dell'iniezione 2'.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane, 0. 03.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane e per minuto primo, 0, 015.

Nella grafica ottenuta in questo esperimento (Tav. V [I]. Fig. 1 A), si osserva che 1.' 30" circa dal principio dell'iniezione, la pressione arteriosa (presa alla carotide di destra) subisce un abbassamento rapido, ma di breve durata, tanto che da 16 cm. di Hg. scende a 11 cm.; contemporaneamente il respiro (addominale) si fa molto irregolare. Dopo pochi secondi però la pressione raggiunge l'altezza di 16, 5 cm., ossia supera un poco l'altezza iniziale e la respirazione, che per breve periodo di tempo s'era anche fatta più frequente, ritorna regolare.

In seguito, circa 10' dal principio dell'iniezione (Tav. V [I]. Fig. 1 B) la pressione del sangue si trova sempre alta (15 cm.) e il numero degli atti respiratori è diminuito, relativamente a quello che era prima dell'iniezione, poichè da 14 è sceso a 10 per 1'.

Anche dopo 25' (Tav. V [I.] Fig. 1 C.) la curva della pressione continua a rimanere alta (15cm.), però su di essa si notano alcune variazioni consistenti nella comparsa di oscillazioni vasomotorie, nella diminuzione dell'ampiezza delle oscillazioni respiratorie e nella diminuzione dell'altezza delle curve delle contrazioni cardiache. Il numero delle respirazioni aumenta sino a 20 per 1'.

Durante l'esperimento vennero fatte le seguenti osservazioni: dopo 10' dal principio dell'iniezione, la pupilla è invariata, la cornea sensibile; dopo 25' l'a-animale si lamenta, ha scosse e tremori agli arti posteriori, è insensibile alle punture di spillo, conserva l'eccitabilità del vago; dopo 45' la respirazione diventa prevalentemente toracica, si osservano contrazioni fibrillari ai muscoli sterno-cleido mastoidei, la pupilla è leggermente dilatata, la cornea sensibile; dopo 60' circa, l'animale presenta salivazione abbondante e la sensibilità della cornea va a poco a poco diminuendo, fino a che scompare completamente qualche minuto prima dell'arresto del respiro, il quale avviene contemporaneamente all'arresto delle contrazioni cardiache. Non appena l'animale muore, emette fecce solide.

All'autopsia notasi forte iperemia dell'intestino e dello stomaco; i vasi

mesenterici sono turgidi, ripieni di sangue il rene è congesto; la vescica contiene 50 cc. di urina che è di colore normale; la cistifellea è ripiena di bile. Il cuore è in diastole e contiene sangue di colore scuro, senza coaguli; questo sangue, raccolto in un bicchiere La consistenza appare viscida ed è leggermente emolitico; dopo 24 ore non presenta tracce di coagulazione.

Esperimento 2.° Cane ♀ di kgr. 9. 400. Iniezione, nella vena femorale destra di cc. 100 di estratto ottenuto tritando gr. 50 di *cieche* (= n.° 125 *cieche*), e aggiungendo alla poltiglia cc. 100 di soluz. fisiol.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, 50.

Durata dell'iniezione 33'.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto, per kgr. di cane, 5. 3.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, pre kgr. di cane, e per minuto primo, 0. 16.

In questo esperimento, a confronto del precedente, la quantità di *cieche* contenuta nell'estratto iniettato, fu molto maggiore, però l'iniezione venne fatta con una velocità assai più lenta.

Anche in questo caso la pressione arteriosa (presa alla carotide) presentò subito dopo l'iniezione un fugace e lieve abbassamento, da 16, 5 cm. di Hg., scese a 12 cm; ma dopo pochi minuti raggiunse nuovamente quasi l'altezza iniziale. Il respiro si fece irregolare e intermittente.

Dopo 10' circa, dal principio dell' iniezione, la pressione del sangue arrivò a 16 cm.: la respirazione si fece prevalentemente addominabile e il numero degli atti respiratori diminuì notevolmente: da 70 che erano al 1', si ridussero a 32.

Trascorsi 25', la curva della pressione si trovò a 14 cm. in essa però si osservò che le curve delle contrazioni cardiache erano più piccole e che le oscillazioni respiratorie, quasi impercettibili nel periodo precedente, s' erano fatte molto più ampie. La frequenza del respiro diminuì, tanto che non si contarono più che 15 respirazioni al 1'.

Terminata l'iniezione, si continuò a prendere la grafica sia della pressione sanguigna che della respirazione, sino alla morte dell'animale. Durante questo periodo non si osservò alcun fatto degno di nota. La pressione andò gradatamente abbassandosi e il numero degli atti respiratori, diminuendo; le contrazioni cardiache cessarono contemporaneamente agli atti respiratori.

All'autopsia si trovò iperemia intestinale; la vescica contenente urina di colore normale; la cistifellea contenente discreta quantità di bile. Il cuore, in diastole era ripieno di sangue liquido: questo sangue, raccolto in bicchiere, dopo 12 ore era ancora liquido ed aveva un colore laccato.

Esperimento 3.° Cane ♂ di kgr. 19. 500, morfinizzato. Iniezione, nella vena femorale destra, di cc. 20 di estratto ottenuto tritando gr. 50 di *cieche* (= n.° 125 *cieche*) e aggiungendo alla poltiglia cc. 150 di sol. fisiol.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, 6, 6.

Durata dell'iniezione 1'.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane, 0.33.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane, e per minuto primo, 0. 33.

Circa 1' 30" dal principio dell'iniezione la curva della pressione carotidea, dopo un lieve inalzamento, si abbassò fortemente portandosi da 13 cm. di Hg a 3 cm., mentre il ritmo respiratorio (addominale) si fece molto irregolare.

Dopo 10' la pressione del sangue, che si era mantenuta bassa, risalì gradatamente portandosi a 12 cm.; gli atti respiratori diventarono regolari e la loro frequenza ritornò pressochè eguale a quella che era prima dell'iniezione (23 atti respiratori al 1'). Il ritmo delle pulsazioni cardiache divenne più rado, però le contrazioni si fecero più energiche.

Queste condizioni rimasero invariate anche dopo 25' dal principio dell'iniezione. A questo momento si iniettarono altri 20 cc. di estratto: non si osservò alcuna immediata modificazione nè della pressione del sangue, nè del respiro. Soltanto dopo qualche tempo, lentamente e gradatamente, la pressione andò abbassandosi e il numero degli atti respiratori diminuì.

L'animale morì per incidente avvenuto durante l'esperimento. L'autopsia non venne fatta. Il sangue, raccolto dal cuore era semifluido di colore bruno laccato e conteneva grumi; dopo 24 ore conservava gli stessi caratteri.

Esperimento 4.° Cane ♂ di gr. 8. Iniezione, nella vena femorale destra, di cc. 7 di estratto ottenuto tritando 50 gr. di *cieche* (=n.° 125 *cieche*) e aggiungendo alla poltiglia cc. 100 di soluz. fisiol.

Quantità di *cieche* in gr. contenuta nell'estratto iniettato, 3. 5.

Durata dell'iniezione 1'.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kg. di cane per minuto primo, 0. 43.

Prima ancora che sia terminata l'iniezione (Tav. V [I], Fig. 2 A), la pressione del sangue, presa alla carotide destra, si abbassa notevolmente portandosi da 13 cm. di Hg. a 5, 5 cm. Nello stesso tempo il ritmo respiratorio si fa irregolare e le oscillazioni respiratorie diventano più manifeste.

Trascorso un periodo di 10' dal principio dell'iniezione, (Tav. V [I], Fig. 2 B) la pressione del sangue, che si era mantenuta bassa, va lentamente rialzandosi e raggiunge l'altezza di 9 cm. di Hg.; le contrazioni cardiache si fanno meno energiche, le oscillazioni respiratorie diventano molto ampie e gli atti respiratori diminuiscono notevolmente, poichè da 32 che erano all'inizio dell'esperimento, scendono a 10 al 1'.

Dopo 25' (Tav. V [I], Fig. 2 C) la pressione del sangue è di 12 cm.; le oscillazioni respiratorie sono sempre ampie, le contrazioni cardiache appaiono un poco più energiche e il numero degli atti respiratori aumenta leggermente portandosi a 15 al 1'.

A questo momento si fece all'animale, una seconda iniezione di 20 cc. dello stesso estratto, impiegando circa 10'. La pressione non presentò, come dopo la prima iniezione, il rapido abbassamento, ma andò invece lentamente diminuendo sino a raggiungere l'altezza, di 10 cm. di Hg. dopo 10', e di 4 cm. dopo 25'. Frattando le oscillazioni respiratorie andarono scomparendo quasi del tutto e le contrazioni cardiache si fecero debolissime.

L'animale morì dopo 1 ora e 20' dalla prima iniezione. All'autopsia si trovò

iperemia intestinale e la cistifellea ripiena di bile. Il cuore era in diastole e conteneva sangue completamente liquido e di colore bruno laccato; dopo 12 ore questo sangue presentava gli stessi caratteri.

Esperimento 5.º Cane ♀ di kg. 4. Iniezione, nella vena femorale destra, di cc. 10 di estratto ottenuto tritando gr. 50 di *cieche* (= n.º 125 *cieche*) e aggiungendo cc. 150 di soluz. fisiol.

Quantità di *cieche* n gr., contenuta nell'estratto iniettato, 3.3.

Durata dell'iniezione 1'.

Quantità di *cieche* in gr., contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane, 0,82.

Quantità di *cieche* in gr. contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane e per minuto primo, 0. 82.

Come nell'esperimento precedente, anche in questo, prima ancora che sia terminata l'iniezione, la pressione della carotide, dopo essersi innalzata leggermente, si abbassa in modo rapido portandosi da 12, 5 cm. di Hg. a 9 cm. circa (Tav. VI [II], Fig. 1 A).

In seguito, dopo un temporaneo innalzamento, continua lentamente ad abbassarsi, tanto che dopo 10' si trova all'altezza di 5, 5 cm. (Tav. VI [II]. Fig. 1 B). Frattanto le contrazioni cardiache si fanno meno energiche, le oscillazioni respiratorie diventano più piccole e la frequenza degli atti respiratori aumenta portandosi da 12 a 33 al 1'.

Dopo 25' dal principio dell'iniezione (Tav. VI [II], Fig. 1 C.), la pressione è di nuovo leggermente diminuita (4, 5 cm,). e la frequenza del ritmo respiratorio ritorna presso a poco normale.

Queste condizioni rimangono invariate per qualche tempo.

Dopo 40' dall'inizio dell'esperimento si ripete l'iniezione di 10 cc. dello stesso estratto, con la velocità di 1'. Analogamente a ciò che era risultato negli esperimenti precedenti, questa seconda iniezione, non produsse alcun abbassamento rapido della pressione sanguigna anzi, in questo caso, si notò un lieve aumento; soltanto in seguito, si ebbe una graduale diminuzione che precedette la morte dell'animale, la quale avvenne 50' dopo la prima iniezione.

Durante l'esperimento, l'animale emise urina e fecce semiformate, rimase sempre in uno stato di calma perfetta come se fosse addormentato ed ebbe abbondante salivazione. La sensibilità della cornea venne meno quasi contemporaneamente all'arresto delle pulsazioni cardiache e della respirazione.

All'autopsia si trovò forte iperemia dell'intestino; la cistifellea ripiena di bile. Il cuore, in diastole, conteneva sangue di colore bruno laccato, completamente liquido: questo sangue, raccolto in bicchiere, coagulò dopo 30'.

Nel valutare i resultati di questi esperimenti, se si considera la quantità di sostanza iniettata nell'unità di tempo per kg, d'animale, si rileva chiaramente che l'intensità dell'effetto procede parallelamente alla quantità di sostanza tossica, iniettata. Di fatti la pressione arteriosa, in seguito all'iniezione di estratto di *cieche*, subisce un abbassamento che è più pronun-

ciato e si prolunga per un tempo maggiore, in quei casi in cui, nell'unità di tempo e per kg. d'animale, venne introdotta in circolo una maggior quantità di sostanza tossica.

Gli effetti sulla pressione arteriosa, prodotti dall'estratto di *cieche*, consistono principalmente in un rapido e notevole abbassamento che, alle volte, avviene al termine dell'iniezione, altre volte, compare già prima che l'iniezione sia ultimata. La durata di questo abbassamento varia moltissimo: da pochi secondi (Esper. 1º), può arrivare a parecchi minuti primi (Esper. 3º e 4º) ed anche rimanere persistente, sino alla morte dell'animale, quando la quantità di estratto iniettato è relativamente grande, se si tiene conto del peso dell'animale e della velocità dell'iniezione (Esper. 5º). Costantemente, però, è risultato che tale abbassamento della pressione arteriosa non avviene, allorchè si fa una seconda iniezione, anche se questa è praticata, quando già sono completamente scomparsi gli effetti dell'iniezione precedente. In qualche caso poi si è visto che l'abbassamento è preceduto da un lieve innalzamento della pressione.

La respirazione in seguito ad iniezione endovenosa di estratto di *cieche*, molte volte si fa irregolare, per un breve periodo di tempo, ed anche più frequente, mentre la forza delle contrazioni cardiache diminuisce [1]); ma in generale, col rialzarsi della pressione sanguigna, tanto gli atti respiratori quanto le pulsazioni cardiache, tendono a ritornare normali.

Spesso, tardivamente, compaiono, sulla curva della pressione sanguigna, evidentissime le oscillazioni respiratorie (Esper. 4º Tav. V [I]. Fig. 2 B), e qualche volta anche oscillazioni vasomotorie (Esper. 1º Tav. V [1]. Fig. 2 C.)

Veri fenomeni convulsivi non se ne sono osservati; in qualche caso si notarono contrazioni fibrillari, limitate a gruppi muscolari (sterno-cleido mastoidei). La sensibilità generale diminuisce e l'animale, frequentemente, dopo un certo tempo dall'iniezione, si mantiene così calmo, come se fosse addormentato. La cornea rimane sensibile sino a pochi minuti prima della morte dell'animale. L'eccitabilità del vago non si modifica dopo l'iniezione. La salivazione aumenta e in certi casi diventa abbondantissima. Gli atti respiratori e le pulsazioni cardiache cessano contemporaneamente: ciò non trova riscontro negli esperimenti sulle rane, poichè da essi risultò che il cuore continua a pulsare ancora per diverso tempo, dopo l'arresto dei movimenti respiratori.

---

[1]) Verosimilmente dalla diminuzione della forza delle contrazioni cardiache dipende l'abbassamento della pressione arteriosa, però non possiamo dire se eventualmente vi influiscano anche variazioni delle resistenze periferiche.

L'autopsia ha sempre dimostrato iperemia viscerale, più accentuata all'intestino ; il cuore venne costantemente trovato in diastole, il sangue liquido, di colore laccato, e incoagulabile.

2. Azione tossica dell'estratto acquoso di cute d'anguilla.

a) Esperimenti su rane.

L'estratto venne preparato tritando in mortaio una determinata quantità di cute di anguilla e aggiungendo alla poltiglia un'eguale quantità di soluzione fisiologica (Nacl 0,75 %). L'estratto così ottenuto veniva filtrato su amianto.

La quantità di estratto che si iniettò nel celoma delle rane, variò da un minimo di cc, 0, 5, ad un massimo di cc, 3, ossia circa gr. 0, 02 e gr. 0, 1 di cute per ogni gr. di rane.

I fenomeni osservati furono perfettamente identici a quelli ottenuti coll'estratto del corpo di *cieche*. Diminuzione da prima della sensibilità agli stimosi meccanici ed elettrici, eppoi scomparsa completa. Corpo flaccido, morte apparente, seguita da morte reale entro un periodo di 12 ore, circa, con le dosi più elevate, (cc. 2 e cc. 3 di estratto), e 24 ore circa, con le dosi più piccole (cc. 0, 5 di estratto).

Anche nel caso della cute di anguilla, dunque, i principali fenomeni dell'avvelenamento consistono in fenomeni di paresi e paralisi, ai quali segue la morte in un tempo relativamente lungo. L'unica differenza notata tra questi esperimenti, fatti con la cute di anguilla, e quelli coll'estratto del corpo di *cieche*, si è che, nei primi, non si sono mai osservati, dopo la morte dell'animale, ecchimosi, nè negli arti, nè al torace e addome.

Da alcune prove fatte con cute di anguilla essiccata al sole, non è risultato alcuna differenza con quelle fatte con le cute non essiccata.

b) Esperimenti sui conigli.

L'estratto venne preparato tritando 20 gr. di cute fresca di anguilla e aggiungendo alla poltiglia cc. 100 di soluzione fisiologica (Nacl 0,9 %). L'estratto, prima di essere usato, era filtrato attraverso amianto.

Esperimento 1.° Coniglio di gr. 1230. Iniezione di cc. 30 di estratto. (= gr. 5 circa di cute per kgr. di coniglio).

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	150	48	38.3	
0.45′	180	48	37	L'animale è incapace di camminare. Paresi e paralisi del treno posteriore. Emette feci.
1.45′	?	44	35.7	L'animale sta adagiato su di un fianco. Respirazione difficoltosa. Pulsazioni cardiache frequentatissime e deboli. Pupilla ristretta.
2	—	—	—	L'animale muore. Liquido nella cavità addominale; Iperemia intestinale; cuore in diastole. Il sangue raccolto dal cuore coagula dopo circa ½ ora.

Esperimento 2.° Coniglio di gr. 950 Iniezione di cc. 20 di estratto idem precedente.
(= gr. 4. 2 circa di cute per kgr. di coniglio).

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	208	160	38	
0.30′	?	140	36.2	L'animale presenta difficoltà nel camminare ed ha tremori agli arti. Pulsazioni deboli e molto frequenti.
3. 30′	?	80	36.2	Id. Insensibilità arti posterior..
5. 30′	?	100	35.8	Id.
7	—	—	—	L'animale muore. Non si osserva iperemia visceral . Cuore in sistole. Il sangue raccolto dal cuore coagula in 20′.

Esperimento 3.° Coniglio di gr. 1550. Iniezione di cc. 5 di estratto idem precedente.

(= gr. 0. 6 circa di cute per kgr. di coniglio).

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	210	142	39.4	
1	172	120	38.3	Paralisi del treno posteriore.
3	196	68	38.2	Id. Pupilla ristretta.
5	196	96	38.1	
7.15′	156	104	38.1	Id. Pupilla dilatata.
12	140	80	37.5	Id. Respiro affannoso.
22	—	—	—	Si trova l'animale morto. Non si osserva iperemia viscerale. Il cuore è in sistole e contiene coaguli sanguigni.

Da questi esperimenti risulta che l'estratto acquoso di cute di anguilla, iniettato, nei conigli, per via endoperitoneale, manifesta un'azione analoga a quella dell'estratto del corpo di *cieche*. Si hanno fenomeni di paresi e paralisi, abbassamento progressivo della temperatura del corpo, e morte in un periodo variabile a seconda della quantità di estratto iniettato, ma però relativamente più breve di quello che occorre per l'estratto di *cieche*. Le maggiori differenze tra l'azione dell'estratto di cute di anguilla e quella dell'estratto del corpo di *cieche*, consistono in ciò, che per la cute di anguilla non si osserva iperemia viscerale dopo la morte e che il cuore si arresta in sistole anzichè in diastole.

Nell'un caso e nell'altro, il sangue non presenta caratteri emolitici e coagula spontaneamente.

c) Esperimenti su cani.

Cane ♂ di kgr. 6, morfinizzato. Iniezione, nella vena femolare destra, di cc. 35 di estratto ottenuto tritando gr. 20 di cute di anguilla e aggiungendo alla poltiglia cc. 200 di soluzione fisiologica (Nacl 0,9 %).

Quantità di cute in gr., contenuto nell'estratto iniettato, 3, 5.

Durata dell'iniezione 8'.

Quantità di cute in gr. contenuta nell'estratto iniettato, per kgr. di cane 0.58.

Quantità di cute in gr. contenute nell'estratto iniettato, per kgr. di cane, e per minuto primo 0. 07.

Da questo esperimento risultò che l'iniezione dell'estratto di cute di anguilla non produsse un abbassamento rapido della pressione carotidea, ma un abbassamento lento e progressivo, tale da ridurre la pressione arteriosa da 14 cm. di Hg. a 4 cm. dopo 10' dal principio dell'iniezione.

Contemporaneamente le contrazioni cardiache andarono via via indebolendosi e il respiro, che s'era fatto irregolare, ritornò regolare, presentando però una diminuzione della frequenza; mentre, in fatti, all'inizio dell'esperimento, si erano contati 32 atti respiratori al 1', dopo 10' dal principio dell'iniezione, se ne contarono 12.

La morte dell'animale avvenne relativamente presto, ossia dopo 15'. Le contrazioni cardiache ed il respiro cessarono nello stesso momento.

All'autopsia si constatò iperemia intestinale. Il sangue del cuore fu trovato liquido e dopo 24 ore leggermente emolitico.

3. Azione tossica del liquido filante secreto esternamente dalle cieche e dalle anguille.

In una nota precedente [1]), indicai il modo col quale si può facilmente ottenere il liquido *filante* dall'anguille e delle *cieche*. Gli esperimenti, che ora riporto, vennero fatti con liquido *filante* ottenuto appunto in quel modo.

a) Esperimenti su rane.

La quantità di liquido *filante* iniettato nella cavità celomatica di rane, del peso medio di 25 gr. fu di cc. 2, oppure di cc. 3. In generale si è osservato che la morte dell'animale avveniva in un tempo minore di quello che non si era verifivato per l'estratto di *cieche*, e per l'estratto di cute d'anguilla. Tuttavia i fenomeni d'intossicazione erano, si può dire, identici, immobilità e flaccidità del corpo; la paresi e la paralisi si iniziavano agli arti posteriori; dopo la morte si osservava sovente iperemia viscerale.

Il liquido *filante*, ottenuto dalle anguille, si manifestò più attivo di quello ottenuto colle *cieche*. Infatti mentre col liquido *filante* di anguilla, la morte della rana avveniva circa 1 ora e ½ dopo l'iniezione, con la stessa quan-

---

[1]) G. Buglia l. c.

tità di liquido *filante* di *cieche*, la morte avveniva dopo circa ore 10. Verosimilmente però la differenza è da riferirsi al fatto che, nel caso delle anguille il liquido *filante* fu ottenuto in proporzioni tali che a cc. 100 di soluz. fisiol. corrispondevano gr. 80 di animale, nel caso delle *cieche* invece, a cc. 100 di soluz. fisiol. corrispondevano gr. 20 d'animale.

b) Esperimenti su conigli.

Il liquido *filante* di anguilla e di *cieca* venne ottenuto come negli esperimenti sulle rane.

Esperimento 1.° Coniglio di gr. 1500. Iniezione di cc. 10 di liquido *filante* di anguilla.

In questo esperimento non si osservò di notevole altro che una diminuzione della temperatura rettale, la quale da 39.° 9 C. scese gradatamente a 37.° 2 dopo 10 ore dall'iniezione, poi risalì gradatamente a 39° 7, 24 ore dopo l'iniezione.

Esperimento 2.° Coniglio di gr. 1 170. Iniezione di cc. 20 di liquido *filante* di *cieche*.

Durante l'esperimento l'animale presentò soltanto lievi tremori agli arti. Nessuna notevole variazione nè del respiro, nè delle pulsazioni cardiache, nè della temperatura.

Esperimento 3.° Coniglio di gr. 1200. Iniezione di cc. 30 di liquido *filante* di anguilla.

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	180	80	39.4	
2	196	72	38.2	L'animale è leggermente depresso.
5	160	64	37.5	Lieve paresi e paralisi agli arti.
7	—	—	—	L'animale muore. Liquido nella cavità addominale. Non si trova iperemia viscerale. Cuore in sistole. Il sangue raccolto coagula dopo 30′; non si osserva emolisi.

Esperimento 4.° Coniglio di gr. 100. Iniezione di cc. 30 di liquido *filante* di *cieche*.

Tempo trascorso dalla iniezione in ore	Numero pulsazioni cardiache al 1′	Numero respirazioni al 1′	Temperat. rettale in C.°	OSSERVAZIONI
—	208	88	38.2	
2	220	88	37.9	Respirazione prevalentemente addominale.
5	192	80	38.4	
6.30′	180	60	36.6	L'animale è depresso. La sensibilità è conservata, si ha paralisi completa degli arti anteriori. Pulsazioni cardiache debolissime.
7	—	—	36	Toccando l'animale presenta scosse convulsive. Pupilla dilatata.
7.15′	—	—	—	Convulsioni. Cornea poco sensibile. L'animale muore. Liquido nella cavità addominale. Intestino tenue leggermente iperemico. Il sangue raccolto dal cuore coagula in 15′ (circa). Non si osserva emolisi.

In questi esperimenti in cui si iniettò nella cavità peritoneale di conigli, liquido *filante*, si vide, qualche volta, che i fenomeni di paresi e di paralisi erano accompagnati da fenomeni convulsivi. Il quadro generale però dell'intossicazione non presentò grandi differenze con quello dell'intossicazione coll'estratto di *cieche* e coll'estratto di cute di anguilla.

c) Esperimenti su cani.

Esperimento 1.° Cane ♂ di kgr. 11. Iniezione, nella vena femorale destra, di cc. 8 di liquido *filante*, ottenuto conservando in un recipiente chiuso, contenente cc. 500 di soluz. fisiol. (Nacl 0,9 %) n.° 4 anguille, del peso medio di gr. 100 sino alla loro morte.

Durata dell'iniezione 1'.

La grafica della pressione carotide (Tav. VI [II], Fig. 2 A) presenta grande somiglianza con quelle ottenute negli esperimenti in cui venne iniettato estratto di *cieche*. Difatti anche nel caso, in cui si inietta liquido *filante* d'anguilla, mentre ancora non è ultimata l'iniezione, si vede che la curva della pressione del sangue, dopo essersi leggermente innalzata, si abbassa bruscamente, tanto che al termine dell'iniezione corrisponde a cm. 8,5 di Hg. e dopo 2', a 3, 5 cm. mentre all'inizio dell'esperimento era di 17,5 cm. Nello stesso tempo la respirazione si fa prevalentemente addominale e il numero degli atti respiratori da 98 scende a 50 circa per 1'.

A poco a poco però si vede la pressione inalzarsi e, dopo 10' dal principio dell'iniezione (Tav. VI [II]. Fig. 2 B) salire sino a 14 cm. mentre le contrazioni cardiache diventano assai meno energiche. Dopo 25' (Tav. VI [II]. Fig. 2 C) la pressione raggiunge 17 cm. cioè quasi l'altezza iniziale, la forza delle contrazioni cardiache aumenta e il ritmo respiratorio presenta di nuovo un lieve rallentamento.

Una successiva iniezione di cc. 125, dello stesso liquido, fatta in 35', non produce più l'abbassamento rapido di pressione, ma un abbassamento lento e progressivo. Dopo 25', comparvero, come in altri esperimenti coll'estratto di *cieche*, oscillazioni vasomotorie.

Durante l'esperimento l'animale, non presentò alcun fenomeno degno di nota, non ebbe salivazione, non emissione di fecce; la cornea rimase sensibile sino alla fine e l'arresto del cuore concise coll'arresto del respiro.

All'autopsia si trovò iperemia viscerale ; cuore, in diastole, ripieno di sangue liquido. Questo sangue raccolto in bicchiere, dopo 24 ore fu trovato ancora completamente liquido e d'aspetto laccato.

In una prova fatta con liquido *filante*, ottenuto da *cieche*, non rilevai un'azione così notevole sulla pressione sanguigna come con liquido *filante* ottenuto da anguille. Ciò però, verosimilmente deve attribuirsi, come nel caso dell' iniezione endoperitoneale nelle rane, al fatto che il liquido proveniente dalle *cieche*, era più diluito di quello proveniente dalle anguille. [1])

Complessivamente, si può dunque ritenere che i fenomeni tossici prodotti dal liquido *filante* sono analoghi a quelli prodotti dall'estratto del corpo di *cieche* e della cute di anguilla.

---

[1]) Debbo peraltro far considerare che tanto per le anguille quanto per le *cieche* non ho rilevato una costante relazione fra la proprietà *filante* del liquido secreto esternamente e il suo grado di tossicità, nel senso che quanto più è filante tanto più è tossico. Trovai liquidi molto filanti e di tossicità relativamente grande e trovai anche liquidi molto filanti e pochissimo tossici; qualche volta anche del tutto innocui. La spiegazione di questo fatto per ora mi è rimasta oscura, così come è oscura la spiegazione del fatto analogo che presenta il siero di sangue dell'anguilla, il quale si sa che, qualche volta, si manifesta assai poco tossico. In generale, posso dire che si ottiene più facilmente un liquido *filante* tossico, allorchè si ha l'avvertenza di mettere gli

III.

Come dagli esperimenti sul sangue[1], così anche da quelli che ho riferito in questa nota, sull'azione tossica generale, risulta evidente che tanto l'estratto di *cieche*, quanto l'estratto di cute di anguilla ed il liquido *filante*, secreto esternamente dalle anguille e dalle *cieche*, presentano un'azione che può dirsi identica.

Tra i fenomeni tossici generali, si hanno in prevalenza fenomeni di paresi e paralisi. Gli animali (rane) avvelenati con estratto di *cieche* o di cute d'anguilla o con liquido *filante*, presentano, dapprima, diminuzione della sensibilità agli stimoli meccanici ed elettrici; poi la sensibilità scompare totalmente e l'animale cade in una specie di letargo simulante la morte. Se la dose iniettata non è mortale, a poco a poco l'animale riacquista la sensibilità e la motilità normale ; se invece la dose è letale, i fenomeni di paresi e paralisi si manifestano in un tempo più breve e assai più accentuati: lo stato di morte apparente perdura per un certo tempo e allora l'unica manifestazione vitale è la persistenza di rade e deboli pulsazioni cardiache, rilevabili all'apertura del torace. La morte dell'animale avviene dopo un tempo variabile a seconda della quantità di liquido iniettato, ma sempre relativamente, lungo. Si formano ecchimosi agli arti posteriori e all'addome.

Anche i conigli, avvelenati per via endoperitoneale, presentano fenomeni non molto diversi. Dapprima in questi animali, si ha diminuzione della sensibilità agli arti posteriori, poi paralisi, cosicchè la deambulazione si fa incerta e difficoltosa : da ultimo l'animale, coricato su di un fianco, o col ventre a terra e gli arti posteriori distesi, rimane immobile. Durante questo periodo di paresi e paralisi, qualche volta, l'animale emette spontaneamente gridi, spesso urina e defeca, e le fecce sono sanguinolenti. Rare volte si sono osservati tremori intermittenti agli arti posteriori e scosse in tutto il corpo

---

animali in condizioni asfittiche. Vidi che il modo migliore è quello di conservare le anguille o le *cieche* in tubo chiuso contenente una quantità di acqua (o soluz. fisiol.) relativamente piccola (circa la metà del peso totale degli animali o dell'animale rinchiuso): tuttavia, ripeto, anche seguendo queste condizioni sperimentali qualche volta ebbi liquidi *filanti* da anguille e da *cieche* che non erano tossici.

[1] G. BUGLIA. *L. c.*

dell'animale, allorchè lo si toccava. Più frequentemente invece si è osservato, prima della paralisi completa degli arti, un modo particolare di deambulazione, consistente nell'eseguire i movimenti del *passo*, anzichè quelli del *salto*, che sono i movimenti normali di questi animali. Anche nei conigli, come nelle rane, quando la quantità di estratto iniettato non era letale i fenomeni tossici lentamente scomparivano e l'animale riacquistava la vivacità e vitalità normale; quando invece la dose era letale, i fenomeni tossici si manifestavano in minor tempo ed erano più accentuati; la morte avveniva entro un periodo variabile dalle 12 alle 24 ore.

Tutti questi fenomeni presentano un'evidente analogia con quelli che si osservano nell'avvelenamento da siero di anguilla, quando si usa il siero in piccola quantità, ovvero quando si usa siero a debole potere tossico. Camus e Gley [1]), infatti, hanno nettamente distinta l'azione tossica del siero di sangue di anguilla a piccole dosi, dall'azione dello stesso siero quando viene introdotto nell'organismo a dosi relativamente grandi: nel primo caso si hanno prevalentemente fenomeni paralitici e la morte avviene lentamente, nel secondo caso, invece, prevalgono i fenomeni convulsivi e la morte avviene in brevissimo tempo con arresto dei movimenti respiratori prima dell'arresto delle pulsazioni cardiache. Ora, se nel corso dei miei esperimenti constatai quasi sempre fenomeni corrispondenti a quelli dell'avvelenamento con piccole quantità di siero, ossia fenomeni paralitici e se constatai che la morte, in alcuni casi (negli esperimenti sui cani), avviene con arresto contemporaneo degli atti respiratori e delle contrazioni cardiache, non è improbabile che ciò sia principalmente dipeso dal fatto che la sostanza tossica contenuta negli estratti acquosi o nel liquido *filante*, da me usati, non raggiunse quel grado di concentrazione minimo sufficiente a produrre fenomeni corrispondenti a quelli dell'avvelenamento con quantità relativamente grandi di siero, ossia fenomeni consultivi. Ma che del resto, l'azione tossica, generale del serio di anguilla, come la sua azione emolitica sul sangue, sia da ritenersi dipendente da sostanze affini (o forse anche della stessa sostanza) che conferiscono l'azione tossica all'estratto di *cieche* e di cute di anguilla e al liquido *filante* secreto esternamente dalle *cieche* e dalle anguille, risulta evidente da molteplici fatti che anch'essi rientrano nel quadro generale del-

---

[1]) L. Camus et E. Gley. *Recherches sur l'action physiologique du serum d'anguille. Contribution à l'etude de l'immunité naturelle et acquise.* Arch. Intern. de Plarmacodyn. Vol. V. Fasci. III, IV, 1898. p. 247, 305. — E. Gley — Travaux du Laboratoire t. 1. Masson et C. Ed. Paris 1912, pag. 18, 86.

l'avvelenamento di dette sostanze. E così, mentre negli esperimenti che feci sui conigli trovai che l'estratto di *cieche* e di cute di anguilla e il liquido filante iniettati per via endoperitoneale, producono un notevole abbassamento della temperatura del corpo, analogamente a quanto fu rilevato nell'avvelenamento con siero di sangue di anguilla [1]), negli esperimenti che feci sui cani, dove i liquidi vennero introdotti direttamente in circolo, vidi che si hanno alterazioni del respiro, delle contrazioni cardiache e sopratutto della pressione del sangue, in gran parte analoghe a quelle osservate per il siero di sangue d'anguilla [2]). Inoltre come venne rilevato per il siero di sangue di anguilla, così anche per l'estratto di *cieche* e di cute di anguilla e per il liquido *filante*, costatai che si può avere iperemia viscerale emolisi e, quando le suddette sostanze vengono introdotte direttamente in circolo, incoagulabilità del sangue. Ed infine è risultato chiaramente che col riscaldamento si può abolire la tossicità, tanto del siero di sangue di anguilla quanto dei liquidi da me usati, la qual cosa sta a dimostrare che nell'un caso e nell'altro la sostanza, o le sostanze tossiche, sono termolabili.

Tutto ciò conduce a concludere:

1.° che gli estratti acquosi del corpo di *cieche* e di cute di anguilla e il liquido *filante* secreto esternamente dalle anguille, e dalle *cieche* hanno un'azione tossica generale, analoga a quella del siero del sangue di anguilla;

2.° che l'anguilla, quando ancora si trova nei primi stadi dello sviluppo, ossia allo stato di *cieca*, contiene una sostanza, o sostanze tossiche, affini (o forse eguali) a quelle contenute nel sangue dell'animale adulto ;

3.° che tanto l'animale adulto (anguilla), quanto l'animale che ancora si trova allo stato di *cieca*, possono secernere esternamente la suddetta o le suddette sostanze tossiche.

---

[1]) L. CAMUS et E. GLEY — *L. c.*

I. SERIN. — *Contribution a l' etude des sèrums toxiques* (*sèrum d'anguille et sèrum de torpille*). Thèse de Doctorat in mèdicine, Paris 1910. — E. GLEY — Travaux du Laboratoire. T. 1. Masson et C. Ed. Paris 1912. pag. 156, 206.

[2]) A. MOSSO. — *Un venin dans le sang des Murènides.* — Arch. it. de Biol. t. x, 1888, pag. 141, 169.

L. CAMUS et E. GLEY. — *L. c.*

In ricerche più recenti (C. R. Soc. di Biol. T. LXXVIII, 1915, pag. 116 120) il GLEY trovò che anche il siero del sangue di lampreda produce variazioni della pressione sanguigna, non molto differenti da quelle osservate in questi miei esperimenti.

Parmi così che le presenti ricerche sulla tossicità generale, che hanno gli estratti acquosi del corpo di *cieche* e della cute di anguilla, e del liquido *filante* secreti esternamente dalle anguille e dalle *cieche*, portino, assieme alle ricerche riferite in un'altra nota sull'azione emolitica di questi stessi liquidi, un contributo alla questione riguardante il luogo di origine ed il modo di formazione del veleno dell'anguilla, e ci avvicinino sempre più al concetto che il veleno dell'anguilla sia un prodotto di secrezione cutanea, concetto che aveva determinato il mio Maestro a consigliarmi queste e le precedenti ricerche.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. V [I] Fig. 1

Le figure sono ridotte della ½. Sull'ascissa è segnato il tempo in secondi. In ogni figura il tracciato superiore indica le variazioni del respiro addominale; Il tracciato inferiore, le variazioni della pressione carotidea.

A — In *a* incomincia l'iniezione di estratto di *cieche* (quantità di *cieche* in gr. per Kgr. di cane e per minuto primo, 0.015); in *b* termina la iniezione.

B — Continuazione della precedente (dopo 10').

C — id. (dopo 25').

Fig. 2

Le figure sono ridotte della ½. Sull'ascissa è segnato il tempo in secondi. In ogni figura il tracciato superiore indica le variazioni del respiro addominale; il tracciato di mezzo, le variazioni del respiro toracico, il tracciato inferiore le variazioni della pressione carotidea.

A — in *a* incomincia l'iniezione di estratto di *cieche* (quantità di *cieche* in gr. per Kgr. di cane e per minuto primo, 0.43); in *b* termina l'iniezione.

B — continuazione della precedente (dopo 10').

C — id. (dopo 25').

TAV. VI [II] Fig. 1

Le figure sono ridotte della ½. Sull'ascissa è segnato il tempo in secondi. In ogni figura il tracciato superiore indica le variazioni del respiro addominale il tracciato inferiore le variazioni della pressione carotidea.

A — in *a* incomincia l'iniezione di estratto di *cieche* (quantità di *cieche* in gr. per Kgr. di cane e per minuto primo, 0,82); in *b* termina l'iniezione.

B — continuazione della precedente (dopo 10').

C — id. (dopo 25').

Fig. 2

Le figure sono ridotte della ½. Sull'ascissa è segnato il tempo in secondi. In ogni figura il tracciato superiore indica le variazioni del respiro addominale; il tracciato di mezzo, le variazioni del respiro toracico; quello inferiore, le variazioni della pressione carotidea.

A — in *a* incomincia l'iniezione di *liquido filante* (cc. 8), secreto da anguille; in *b* termina l'iniezione.

B — continuazione della precedente (dopo 10').

C — id (dopo 25').

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE VOLUME

Dainelli G. — *Fossili eocenici della Croazia costiera.* Tav. I e II [I e II] . . . . pag. 3

De Stefani C. — *Escursione geologica da Buti a Calci nel Monte Pisano* . . . . » 58

Azzini F. — *Rocce basaltiche del Vicentino presso Valdagno* . . » 81

Manasse E. — *Enargite di Calabona (Sardegna)* . . . . » 113

Fossa-Mancini E. — *Sorgenti di sbarramento di Marmorie e Brestie (Friuli orientale)* . . . . » 129

Fossa-Mancini E. — *Probabili rapporti filogenetici di alcune ammoniti liassiche* Tav. III [I] . . . . » 137

Caterini F. — *Sopra alcune nuove forme di Koninckinidi del Lias medio dell'Appennino centrale.* Tav. IV [I] . . . . » 150

Buglia G. — *Sulla tossicità degli estratti acquosi del corpo delle giovani anguille ancora trasparenti (cieche)* Tav. V-VI [I e II] . » 165

Fot. E. Bercigli. Istituto Micrografico Italiano - Firenze.

Fot. E. Bercigli. Istituto Micrografico Italiano - Firenze

ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO-MILANO

Tortolini phot.

Me

A B C Fig. 1

A B C Fig. 2

A B C

Fig. 1

Fig. 2

INDICE

DELLE

MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE VOLUME

Dainelli G. — *Fossili eocenici della Croazia costiera.* Tav. I e II [I e II] . . . . pag. 3

De Stefani C. — *Escursione geologica da Buti a Calci nel Monte Pisano* . . . . » 58

Azzini F. — *Rocce basaltiche del Vicentino presso Valdagno* . . » 81

Manasse E. — *Enargite di Calabona (Sardegna)* . . . . » 113

Fossa-Mancini E. — *Sorgenti di sbarramento di Marmorie e Brestie (Friuli orientale)* . . . . » 129

Fossa-Mancini E. — *Probabili rapporti filogenetici di alcune ammoniti liassiche* Tav. III [I] . . . . » 137

Caterini F. — *Sopra alcune nuove forme di Koninckinidi del Lias medio dell'Appennino centrale.* Tav. IV [I] . . . . » 150

Buglia G. — *Sulla tossicità degli estratti acquosi del corpo delle giovani anguille ancora trasparenti (cieche)* Tav. V-VI [I e II] . » 165

Gli Atti della Società (Memorie e Processi verbali delle sedute) si pubblicano per lo meno sei volte all'anno con intervalli non maggiori di 3 mesi.